COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 16 OCTOBRE 1854.

PRÉSIDENCE DE M. COMBES.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ÉCONOMIE RURALE. — *Introduction du ver à soie du ricin en Algérie.* (Lettre de M. le Maréchal VAILLANT, Ministre de la Guerre.)

« Paris, le 12 octobre 1854.

» Monsieur le Secrétaire perpétuel,

» Informé que le *Bombyx cynthia,* dont j'avais vainement jusque-là » tenté de tirer des graines de l'Inde anglaise, avait été introduit dans les » États-Sardes, je me suis adressé, au mois de juin 1853, à M. l'ambassa- » deur de France à Turin, dans le but d'obtenir pour l'Algérie un envoi » d'œufs du précieux insecte dont il s'agit.

» Malgré l'empressement apporté par M. le duc de Guiche, ce n'est que » le 16 août dernier que les premières graines sont parvenues à Alger. » Remises au directeur de la Pépinière centrale du Gouvernement, elles ont » servi à une éducation qui a parfaitement réussi, et dont les résultats » viennent de parvenir à ma connaissance.

» Persuadé que l'Académie ne lira pas sans intérêt le Rapport qui m'a été » adressé à ce sujet (1), j'ai l'honneur de vous en transmettre ci-joint une

(1) *Voir,* aux *Mémoires présentés,* un extrait de ce Rapport fait par *M. Hardy,* directeur de la Pépinière centrale du Gouvernement.

» copie avec quelques-uns des cocons qui ont été obtenus, vous priant de » vouloir bien le communiquer à la haute Société, et de me faire con- » naître ensuite l'opinion qu'elle aura émise à ce sujet. »

« A la suite de cette communication, M. **Milne Edwards** ajoute que, d'après les indications que lui avait données M. le Maréchal Vaillant, l'Administration du Muséum a envoyé, il y a quinze jours, à M. Hardy, un lot d'œufs du *Bombyx cynthia*, provenant des vers à soie nés au Jardin des Plantes le 2 août dernier. Le Muséum d'histoire naturelle a fait également une distribution de cette graine du ver à soie du ricin à divers sériciculteurs et entomologistes à Toulon, Marseille, Nîmes, Lunel, Beaucaire, Lyon, Bergerac, Saint-Sever, Mont-de-Marsan, etc.

» M. Milne Edwards espère par conséquent que cette première éducation, commencée par ses soins au Jardin des Plantes à la fin de juillet dernier, ne tardera pas à donner de bons résultats sur plusieurs points du midi de la France, et il a appris que des essais du même genre se répètent en ce moment à Paris. »

« M. **Is. Geoffroy-Saint-Hilaire** dit, à cette occasion, que M. le duc de Guiche, qui avait déjà fait un envoi de cocons vivants du *Bombyx cynthia* à M. le Ministre des Affaires Étrangères, vient (le 13 octobre) d'en rapporter lui-même d'autres, avec de la graine de la seconde éducation de Turin, pour la Société zoologique d'Acclimatation. Ces cocons et cette graine sont donnés à la Société, par M. l'abbé Baruffi, président de l'Université royale de Turin, auquel est due, ainsi qu'à M. Bergonzi, l'introduction en Italie du nouveau ver à soie (1).

» La Société zoologique d'Acclimatation avait reçu, un mois auparavant, un premier envoi de M. Baruffi et de son collaborateur M. Griseri, qui a dirigé si habilement et si heureusement les éducations faites cette année à Turin. C'est de cet envoi que provenaient les papillons vivants et les œufs que M. Guérin-Méneville a mis sous les yeux de l'Académie, huit jours après la communication de M. Milne Edwards sur l'éducation faite sous sa direction au Jardin des Plantes. Grâce à la générosité avec la-

(1) Elle a eu lieu avec le concours du zélé correspondant de M. Baruffi à Calcutta, M. Paddington, et de M. W. Reid, savant agronome de Malte. Sur les diverses tentatives de MM. Baruffi etBergonzi, et sur la part qu'ont prise à la difficile importation du *Bombyx cynthia* MM. Paddington et Reid, on peut consulter une Notice de M. Guérin-Méneville, insérée dans le *Bulletin de la Société zoologique d'Acclimatation*, numéro de septembre, p. 308 et suiv.

quelle M. Baruffi et ses collaborateurs ont fait participer notre pays à la distribution des cocons et graines du nouveau ver à soie, et aux soins de M. Edwards, de M. Guérin-Méneville, et des sériciculteurs qui ont reçu ou vont recevoir, de notre savant confrère et de la Société, de la graine du *Bomyx cynthia,* il n'est pas douteux que ce précieux insecte ne soit bientôt très-répandu dans le midi de la France, et on est fondé à espérer, avec M. Milne Edwards, qu'il pourra plus tard être cultivé dans nos départements du Centre, peut-être même dans ceux du Nord. »

« A cette occasion, après la communication qui précède, M. Duméril demande à faire remarquer que ce *Bombyx* n'appartient pas à la même section que celui dont la chenille se nourrit des feuilles du mûrier. Le cocon que construit celle-ci est arrondi et complétement fermé ou clos à ses extrémités; de sorte que le papillon, après être sorti de sa chrysalide, est obligé de ramollir les fils de son enveloppe soyeuse, en dégorgeant une sorte de bave ou une humeur rougeâtre qui salit, mais qui dissout le bout du cocon : ce qui doit favoriser sa sortie. Malheureusement ce cocon est altéré, et il ne peut plus être dévidé. Pour obvier à cet inconvénient, et afin d'obtenir la soie dans son intégrité, on est obligé d'exposer les cocons à une forte chaleur qui fait périr leurs chrysalides, et détruit ainsi chaque année le plus grand nombre des individus de la même race.

» Dans la nouvelle espèce, qui a le plus grand rapport avec notre grand Paon de Nuit, dont la grosse chenille se nourrit des feuilles de l'orme, le cocon filé est conique à l'une de ses extrémités, qui présente là une sorte de pointe formée par des fils raides, convergents, au centre desquels la chenille a ménagé une sortie. Le papillon, lorsqu'il est éclos, peut forcer et franchir aisément cette issue, quand il s'engage dans cette sorte de trémie ou de nasse, dont il écarte les parois résistantes, en les traversant, en même temps que son glissement forcé de dedans en dehors sert à faire mieux développer ses grandes ailes. Les fils raides qui constituent la pointe des cocons étant continus entre eux, mais doublés, collés, repliés les uns sur les autres, la coque, après l'éclosion ou la sortie du papillon, reste dans son intégrité. Il résulterait par cela même un grand avantage pratique dans la sériciculture : ce serait de conserver les insectes de cette race dans leurs cocons sans être obligé de les soumettre à l'action d'une forte chaleur pour dessécher les chrysalides et éviter ainsi leur éclosion, qui, chez le Bombyx du mûrier, altère nécessairement la soie.

» M. Guérin-Méneville s'est assuré que les cocons du *Bombyx cynthia* peuvent être facilement dévidés dans leur intégrité, lorsque, à l'aide de certains liquides dissolvants, on a dépouillé les fils dont ils sont formés, de la matière gommeuse qui les réunit comme une sorte d'étoffe, et qu'ils fournissent ainsi une soie d'un brillant satiné et d'une ténuité ou d'une finesse très-remarquable. »

ASTRONOMIE PHYSIQUE. — *Sur la théorie des réfractions atmosphériques; par* M. **Biot**.

« La théorie des réfractions atmosphériques n'a été amenée au degré de précision et d'utilité où elle est aujourd'hui, que par les efforts accumulés des plus grands géomètres, combinés avec les perfectionnements progressifs de la physique expérimentale. La multitude de considérations délicates qui y concourent, la rend difficile à pénétrer; et il est plus malaisé encore de s'en être rendu assez maître, pour montrer avec justesse en quoi, et comment, on pourrait l'améliorer. Avant d'y prétendre, il faut voir clairement d'où elle part, et où elle arrive. Il faut définir exactement les conceptions mécaniques générales sur lesquelles on l'appuie; distinguer ce qu'elles ont de positif, et ce qui s'y mêle de conjectural; apprécier le degré de certitude, ainsi que la légitimité d'appropriation des données expérimentales qu'on y emploie; et, tout cela reconnu, déterminer les limites d'erreur entre lesquelles nous pouvons espérer de représenter les phénomènes, sous ces conditions. C'est à ce point de vue d'ensemble que je vais me placer d'abord, non sans une grande défiance de me trouver insuffisant à l'embrasser.

» Cette théorie, prise dans son abstraction géométrique, considère l'atmosphère terrestre, comme une enveloppe gazeuse, de constitution permanente, composée de particules pesantes, compressibles, expansibles, qui possèdent une force d'élasticité propre, variable avec leur densité, avec leur température, et qui exercent sur les rayons de la lumière un pouvoir réfringent proportionnel à leur densité. On donne à ce système un arrangement intérieur, qui, par la généralité de ses caractères, s'assimile aussi approximativement qu'il est possible à l'état moyen de l'atmosphère réelle, sans être compliqué par ses perturbations, dont l'analyse mathématique de notre temps ne saurait pas calculer les effets accidentels. Pour cela on admet que, dans toute son étendue, la densité, en chaque point, dépend seulement de la distance de ce point au centre de la Terre, pouvant d'ailleurs être une fonction quelconque de cette distance, que l'on s'efforce

ensuite d'identifier, d'aussi près que possible, à celle qui a lieu effectivement. D'après cette condition conventionnelle, les couches d'égale densité de l'atmosphère fictive sont sphériques, et concentriques à la surface terrestre qui les supporte. Leur ordre de superposition n'est d'ailleurs analytiquement astreint qu'à la seule condition de pouvoir se maintenir stable en obéissant aux lois de la statique des gaz. Sous cette réserve, elles peuvent occasionnellement, se contracter ou se dilater dans leur épaisseur propre par un changement simultané de température, comme aussi être soulevées ou abaissées, pourvu que toutes les colonnes verticales conservent une constitution similaire qui leur permette de se maintenir individuellement sans se rompre ni se désagréger. Dans un système gazeux ainsi constitué, la sphéricité des couches d'égale densité imprime à la force réfringente une direction centrale. Le mouvement des molécules lumineuses, s'opère conformément aux principes des aires et des forces vives, qui réunis, et combinés avec les éléments du contact du premier ordre dans les courbes continues, donnent immédiatement l'équation différentielle de la trajectoire décrite, et l'élément différentiel de la réfraction. Le reste n'est plus qu'une affaire de calcul intégral.

» Telle est la conception mécanique la plus générale que l'on ait jusqu'à présent appliquée au problème des réfractions atmosphériques. Toutes les théories que les géomètres ont données de ces phénomènes, depuis Newton jusqu'à nos jours, ont été fondées sur des hypothèses analogues, mais plus restreintes. Avant de rappeler les résultats qu'ils en ont tirés, il convient d'examiner, jusqu'à quel point les abstractions dont elles se composent sont conformes aux réalités physiques; et à quel degré les particularités qui ne s'y trouveraient pas comprises, peuvent vicier les déductions que le calcul en obtiendrait.

» Un état d'équilibre général, et que l'on pourrait appeler sphérique, n'a évidemment jamais lieu dans notre atmosphère. Nous voyons sans cesse ses couches les plus basses, troublées, remuées, agitées, par suite des accidents météorologiques, qui produisant en quelques points des contractions ou des expansions soudaines, engendrent les vents, les tempêtes; et ces fluctuations partielles, se propagent fréquemment jusqu'à plusieurs mille mètres de hauteur. En fait, le repos n'y est jamais qu'accidentel, peu durable, et toujours local. La physique générale nous apprend aussi que la zone gazeuse située entre les tropiques étant maintenue dans un état perpétuel d'expansion, par l'impression prédominante de la chaleur solaire, l'air qui la compose, est continuellement soulevé et porté vers les régions

supérieures de l'atmosphère, d'où il va se déverser vers les pôles; tandis que le vide formé à sa base, est continuellement suppléé par un courant d'air inférieur qui afflue des pôles vers l'équateur; ce qui, combiné avec la force centrifuge engendrée par le mouvement de rotation diurne de la Terre, produit le grand phénomène des vents alizés. Des inégalités d'action calorifiques analogues, mais locales, produisent les vents semestriels du golfe du Mexique, et les moussons de l'Inde. Des dérangements soudains, d'une extrême violence, s'opèrent encore fréquemment dans les couches d'air qui recouvrent la surface des mers ou des grands continents d'Amérique et d'Asie, et y propagent au loin leurs ravages. En présence de tels effets, la conception d'une atmosphère partout calme et sphériquement constituée, ne peut être considérée que comme représentant un cas abstrait, qui n'est jamais complétement réalisé.

» Ces mouvements intérieurs de l'atmosphère échappent jusqu'ici à tous nos calculs, même quand on n'envisage que ceux qui sont permanents et réguliers. L'Académie appela, il y a quelques années, sur ce sujet, les efforts des physiciens et des géomètres, en restreignant ses demandes, à la seule théorie des phénomènes constants et généraux. Aucune pièce n'a été apportée au concours. Sans doute le problème est encore inaccessible.

» Cette impuissance trop avérée de l'analyse mathématique, à s'assujettir jusqu'à présent des phénomènes si complexes, semble envelopper un paradoxe des plus étranges. Les conditions statiques auxquelles les géomètres ont été obligés de plier leurs atmosphères fictives, étant aussi différentes de celles de l'atmosphère réelle que nous venons de le voir, comment a-t-il pu se faire qu'ils en aient tiré des Tables de réfractions si exactement conformes aux véritables, jusque vers 80 degrés de distance du zénith? Que, dans cette grande amplitude d'application, ces Tables s'adaptent si fidèlement aux circonstances météorologiques locales, dans toutes les contrées, dans toutes les saisons, à toutes les hauteurs au-dessus de la surface du globe, où l'on a eu l'occasion de les éprouver? Quel est le principe caché d'un pareil accord? d'autant plus surprenant qu'il n'est pas attaché, à telle ou telle hypothèse géométrique plus ou moins heureuse! Car, jusqu'aux limites de distances zénithales ci-dessus fixées, on l'obtient à peu près aussi parfait, quelle que soit la constitution intérieure de l'atmosphère sphérique à laquelle on applique le calcul, pourvu qu'elle s'accorde avec la réelle dans ses conditions générales d'existence; c'est-à-dire qu'elle soit composée du même gaz, possédant les mêmes qualités physiques, et stratifié aussi par couches dont les densités décroissent à mesure qu'elles sont

plus élevées, suivant toute loi quelconque, compatible avec les conditions de leur équilibre; l'inférieure seule étant identifiée quant à sa densité, et à la pression qu'elle supporte, à la couche de l'atmosphère réelle, où l'on veut placer l'observateur; de sorte qu'on lui emprunte uniquement ces deux dernières données. La parité presque exacte de résultats numériques conclus d'hypothèses si diverses, présente déjà un mystère mathématique, qu'il faut nécessairement éclaircir, avant de chercher à découvrir pourquoi ces résultats se trouvent si approximativement conformes aux réalités. C'est aussi à cela que je vais m'attacher d'abord.

» Pour montrer jusqu'où cette liberté d'hypothèse a pu s'étendre, sans discordance notable dans les nombres, tant qu'on ne descend pas à plus de 80 degrés du zénith, je rappellerai ici quelques-unes des plus employées, en spécifiant les qualités physiques des atmosphères qui en résultent, qualités que les premiers auteurs de ces spéculations pouvaient, tout au plus, vaguement soupçonner. Et comment auraient-ils pu en avoir la notion exacte? ce n'est guère que depuis cinquante ans, que l'on connaît avec précision les lois de dilatabilité de l'air et des vapeurs, les conditions de leur mélange à l'état aériforme, leurs densités relatives, l'influence de cette densité et de la température sur le pouvoir réfringent de l'air, enfin l'énergie absolue de ce pouvoir même, qui est l'élément fondamental des réfractions qu'il peut exercer? Toutefois, chose étrange, et qui montre bien la puissance du génie géométrique, la seule contemplation abstraite des conditions générales d'existence auxquelles l'atmosphère terrestre doit être assujettie, a suffi à Newton pour établir toute la théorie mathématique des réfractions qu'elle produit. Œuvre admirable, qui est demeurée ignorée pendant cent quarante ans, et que la postérité n'a connue, qu'après s'être avancée une seconde fois, par de longs efforts, aussi loin que lui!

» L'honneur d'avoir donné le premier aux astronomes une Table de réfractions utilement applicable, et théoriquement calculée, est due à Dominique Cassini. Il la publia en 1662. Elle est fondée sur un aperçu tout à fait empirique, mais qui se trouve très-approximativement juste dans ses conséquences numériques même à 80 degrés de distance zénithale. Considéré comme s'adaptant à un état de choses réel, cet aperçu revient à concevoir autour de la Terre, une atmosphère d'air sphérique d'une certaine hauteur, uniformément dense, où la lumière se brise à son entrée suivant la loi de Descartes, et se propage ensuite en ligne droite jusqu'à l'observateur. L'hypothèse renferme ainsi deux éléments arbitraires : la hauteur de l'atmosphère fictive, et son pouvoir réfringent, proportionnel à sa densité.

Prenons, comme cas d'application que cette densité soit celle de l'air atmosphérique à la température de la glace fondante, sous la pression de 76 centimètres de mercure, et attribuons-lui l'intensité de force réfringente qui se conclut aujourd'hui d'expériences directes. Alors l'atmosphère fictive devra avoir 7974 mètres de hauteur; et, à 80 degrés de distance zénithale, la réfraction sera $5' 31'',14$ (1). Les Tables de Laplace, calculées pour une constitution d'atmosphère toute différente, étant appliquées aux mêmes circonstances météorologiques donnent $5' 32'',41$. C'est $1'',27$ de plus. Voilà un exemple de ce mystérieux accord de nombres que j'ai annoncé, et dont il nous faudra trouver la cause mathématique. Il se soutient ainsi depuis le zénith jusqu'à 80 degrés de distance zénithale. Mais, en approchant davantage de l'horizon, l'hypothèse de Cassini donne des réfractions de plus en plus faibles comparativement à celles de Laplace, et l'écart est de $13' 37''$ à l'horizon même. Mais Cassini en a judicieusement restreint l'application à la limite de 80 degrés. Il n'avait pas comme nous la notion et la mesure des données météorologiques. Il y a suppléé en pliant son hypothèse à deux réfractions soigneusement observées. Et, comme Delambre le dit avec quelque naïveté, sa Table est si juste, *qu'il a l'air de prendre ses nombres dans la Connaissance des Temps*.

» Les deux autres exemples que je citerai, se rattachent à un fait d'histoire scientifique trop curieux, pour ne pas le rappeler ici.

» L'insuffisance de la Table de Cassini, pour les réfractions qui s'opèrent à plus de 80 degrés de distance zénithale, faisait sentir vivement aux astronomes le besoin de la prolonger. Le 11 octobre 1694, Flamsteed, alors établi à Greenwich, écrivit à Newton qu'il avait commencé à calculer les réfractions qui se déduisent des observations du Soleil et de Vénus faites à de petites hauteurs, pour s'en servir à corriger les observations de la Lune, et obtenir ses positions vraies que Newton lui avait demandées. Cela excita ce grand génie, à s'occuper de ce problème, pour en chercher une solution, non

---

(1) Pour avoir un type de comparaison assuré, je fais ce calcul avec les données adoptées par Laplace, pour ces mêmes circonstances météorologiques, au livre X de la *Mécanique céleste ;* et je les applique à l'expression qu'il a donnée au § 4, de la réfraction dans l'hypothèse de Cassini. En conservant la notation dont il fait usage, ces données sont :

$$l = 7974^{\text{m}}; \quad a = 6366198^{\text{m}}; \quad 2\,\text{K}\,\rho_1 = 0{,}000294047.$$

Seulement, par abréviation, j'ai remplacé par 1 la lettre n qui représente la vitesse de la lumière dans le vide, et j'ai désigné par ρ_1 la densité de l'air dans la couche inférieure, que Laplace appelle (ρ).

pas empirique, mais mathématique et physique, comme lui seul était capable de le faire alors. Depuis neuf ans qu'il avait publié le livre des *Principes*, il avait approfondi la théorie des attractions à petites distances. La marche de la lumière à travers un milieu réfringent quelconque était pour lui un problème de mécanique parfaitement accessible, pourvu que la nature et la constitution de ce milieu lui fussent données. Or, à cette époque, on ne connaissait de l'atmosphère que ses propriétés générales, en tant qu'elle est formée d'un air pesant, compressible, élastique, réfringent. L'inégalité de la température à diverses hauteurs était inconnue; son influence pour modifier le volume de l'air, et son ressort, à peine soupçonnés. Dans un dénûment si absolu de données expérimentales, tout ce que l'on pouvait faire, c'était d'appliquer les principes de la mécanique et de la physique abstraite, à des constitutions d'atmosphères théoriquement possibles, dont les effets optiques fussent calculables par les méthodes d'intégration alors connues, en tâchant d'identifier ces effets aux réfractions qu'on observe. C'est à quoi Newton se dévoua avec une patience admirable. Il resta pendant six mois plongé dans ce travail, communiquant à Flamsteed ses tentatives, ses réussites, ses mécomptes, ses rectifications, ses espérances, à mesure qu'il avançait. De tant d'efforts, il n'était resté qu'une règle approximative, rapportée par Halley, suivant laquelle, à de médiocres distances du zénith, la réfraction est proportionnelle à la tangente de la distance zénithale; et une Table des réfractions pour toutes les distances, publiée aussi par Halley dans les *Transactions philosophiques* de 1721, comme venant de Newton, sans qu'on sût comment, ni à quelle époque, il l'avait composée. Toute la partie scientifique de cet immense travail, n'a été connue qu'en 1836, lorsque le gouvernement anglais eut fait publier par Baily, la correspondance de Newton avec Flamsteed, conservée dans les archives de Greenwich. Non pas que les procédés mathématiques de Newton y soient exposés à découvert; il ne les indique jamais que par parties, en termes voilés, en s'enveloppant d'une extrême réserve. Or, s'il n'est pas déjà si facile de saisir complétement sa pensée quand il veut bien la dire, il l'est beaucoup moins de la lui dérober. Toutefois, en rapprochant des demi-confidences qui lui échappent, sur les voies qu'il essaye, sur les procédés de calcul qui lui ont ou ne lui ont pas réussi; surtout, en approfondissant un théorème qu'il donne sans démonstration, avec une figure en disant seulement à quoi il lui sert, on a pu mettre tous ses secrets au grand jour, retrouver ses méthodes, et reconstruire en nombres la Table de

réfractions que Halley avait publiée d'après lui. On a reconnu ainsi qu'il possédait tous les principes mathématiques de cette théorie : l'équation différentielle de la trajectoire lumineuse, et l'expression différentielle de l'élément de la réfraction, sous la forme simple que Laplace lui a donnée depuis. Il était arrivé à ces découvertes huit ans avant la deuxième édition des *Principes*, à l'âge de cinquante-trois ans. Cette reproduction tardive d'une si précieuse portion de ses travaux, jusque-là ignorée, a été publiée dans le *Journal des Savants* de 1836. J'en extrairai seulement les deux hypothèses d'atmosphères qu'il a soumises à ses calculs, et qui, réunies, ont servi de fondement aux théories plus parfaites de ses successeurs.

» Pour se rendre un compte exact de la tâche qu'il avait à remplir, il faut envisager le problème, à son point de vue mathématique complet, comme nous pouvons le faire aujourd'hui, et voir quels moyens il avait de le résoudre. On y reconnaît alors deux parties distinctes : la première consiste à définir la constitution de l'atmosphère sphérique sur laquelle on veut opérer ; la seconde, à calculer les réfractions qu'elle doit produire, pour un observateur placé dans une de ses couches, dont on se donne conventionnellement le rayon r_1, la densité ρ_1, la température t_1, et la pression p_1 qu'elle supporte. Alors l'atmosphère choisie sera complétement définie, si, en une quelconque de ses couches concentriques ayant pour rayon r, on peut assigner la densité ρ, la température t et la pression p, ces trois dernières variables étant considérées comme des fonctions de la première, qui, seule, reste indépendante.

» Or, pour que ces quatre quantités puissent être associées dans une même atmosphère gazeuse, supposée en repos, leur ensemble doit toujours être assujetti à deux équations de condition générales : l'une, qui s'écrit en termes différentiels, exprime que le système est dans un état de stratification permanent ; l'autre, qui s'écrit en termes finis, signifie que les lois de la dilatabilité des gaz y sont observées. Si donc on se donne arbitrairement, hypothétiquement, une troisième relation entre les quatre variables ρ, p, t, r, les trois premières se trouveront analytiquement déterminées en fonction de la dernière, et le système atmosphérique, auquel elles appartiendront, sera complétement défini. Je montrerai plus loin que, dans notre atmosphère terrestre, la nature propre de cette troisième relation est très-nettement indiquée par l'expérience, et que les Tables qui représentent le mieux les réfractions réelles, ont été fondées, insciemment, sur les hypothèses qui approchent le plus d'y ressembler.

» L'atmosphère hypothétique étant constituée, on y approprie l'expres-

sion générale de l'élément différentiel de la réfraction, et il ne reste qu'à l'intégrer pour avoir la réfraction même en nombres.

» Newton ne possédait pas l'ensemble de données qui lui auraient été nécessaires pour reconnaître complétement les propriétés physiques des atmosphères qu'il établissait. J'y suppléerai pour lui. L'analyse mathématique de son temps, ne lui fournissait pas des méthodes suffisamment puissantes pour les intégrations qu'il eut souvent à effectuer. Il y suppléa par des procédés équivalents, mais beaucoup plus pénibles. Le manque de données physiques le força de plier ses résultats aux observations imparfaites que lui fournissait Flamsteed, ce qui en altère l'exactitude numérique. Mais, ces ombres dissipées, on voit reparaître son génie dans toute sa puissance. C'est ce que j'ai tâché de mettre en lumière dans les articles du *Journal des Savants* que j'ai déjà cités; et je ne reprends les deux cas qu'il a traités que pour achever de prouver l'identité presque parfaite des réfractions qui se produisent jusqu'à 80 degrés de distance zénithale, dans ces systèmes d'atmosphères sphériques, comme dans tous les autres.

» Il considéra d'abord une atmosphère où, depuis la base jusqu'au sommet, des différences égales de hauteur correspondent à des diminutions égales de la densité. Si l'on suppose, qu'à cette base, la température soit celle de la glace fondante, et la pression $0^{m},76$ de mercure, la hauteur totale de l'atmosphère sera de 15948 mètres, exactement double de celle de Cassini. La température n'y est plus constante. A mesure qu'on s'élève, elle s'abaisse de quantités égales pour des différences égales de hauteur, comme cela s'observe aussi approximativement dans l'atmosphère terrestre; mais ce décroissement mathématique est environ trois fois plus rapide que dans celle-ci. La réfraction à l'horizon est 30′ 24″,17, plus faible encore que la réelle, beaucoup moins toutefois que dans l'atmosphère de Cassini. Malgré toutes ces dissemblances, la réfraction à 80 degrés de distance zénithale se trouve être 5′ 32″,16, plus forte seulement de 1″ qu'elle ne l'était alors, et elle diffère à peine de celle de Laplace (1).

(1) Le procédé d'intégration approximatif que Newton a dû employer pour calculer les réfractions dans cette première hypothèse est exposé en détail dans le volume du *Journal des Savants* pour l'année 1836, pages 735 et suivantes. En désignant par R la réfraction correspondante à la distance zénithale apparente et quelconque θ_1, on est immédiatement conduit à la formule suivante, rapportée page 743,

$$\tang nR = \left(\frac{m-1}{m+1}\right) \tang(\theta_1 - nR);$$

n et m sont deux coefficients, fonctions des éléments météorologiques de la couche

» Dans ce premier système atmosphérique de Newton, les pressions à diverses hauteurs sont proportionnelles au carré des densités. Trouvant peut-être que l'étendue de l'atmosphère y était trop restreinte, il en choisit un autre, qu'il avait déjà présenté dans le livre des *Principes*, et qui a pour caractère que les pressions soient simplement proportionnelles aux densités. Alors la température est constante à toute hauteur, et l'atmosphère s'étend indéfiniment. Si l'on astreint la couche inférieure aux mêmes circonstances météorologiques tout à l'heure admises, la température 0° et la pression $0^m,76$, la réfraction à l'horizon est 39′ 54″,6, beaucoup plus forte que la moyenne véritable. Toutefois, à 80 degrés du zénith elle se trouve être 5′ 34″, surpassant seulement de 2 secondes celle que nous avions tout à l'heure trouvée.

» L'évaluation exacte de cet élément ne peut alors s'obtenir que par des procédés d'analyse très-élevés, qui étaient inconnus à Newton. Mais il y a suppléé par des successions de quadratures paraboliques, dont l'application à l'atmosphère réelle est rendue toujours légitime, par la lenteur du décroissement des densités à mesure qu'on s'élève. C'est même là le seul moyen d'établir le calcul des réfractions sur les véritables lois de décroissement que l'expérience peut fournir, sans être arrêté par les difficultés d'intégrations qu'elles présenteraient.

» L'extension indéfinie que cette seconde hypothèse de Newton donnerait à l'atmosphère terrestre, est contraire au fait de sa persistance. Elle l'est aussi à un grand nombre d'indications physiques. Sa limitation peut se conclure de ce que, depuis la surface terrestre jusqu'aux plus grandes hauteurs

---

aérienne dans laquelle l'observateur se trouve placé. En continuant d'employer la notation de Laplace, telle que je l'ai spécifiée, dans la Note précédente, on a :

$$\frac{1}{2n} = \frac{K\rho_1\left(1+\frac{l}{a}\right)}{\frac{l}{a}(1+K\rho_1)-K\rho_1}, \qquad \frac{1}{m} = \frac{\sqrt{1+4\rho_1}}{1+\frac{2l}{a}}.$$

La règle de Bradley n'est autre que la formule précédente dans laquelle les deux coefficients $\frac{m-1}{m+1}$ et n, sont remplacés par des valeurs empiriques, qui se déterminent par la condition de satisfaire à deux réfractions observées, l'une loin de l'horizon, l'autre à l'horizon même, comme l'a fait Newton. Mais il est présumable que Bradley n'y a été conduit qu'en cherchant à modifier analytiquement la règle approximative $R = A \tang \theta_1$ donnée par Halley pour les observations faites à peu de distance du zénith, de manière qu'elle pût s'étendre à toutes les valeurs de θ_1.

auxquelles Gay-Lussac s'est élevé, le décroissement de la température a été en s'accélérant, sans qu'il soit possible d'imaginer une cause physique par laquelle il pût être ralenti dans les régions supérieures à celles où il est parvenu. Car, en supposant même, contre toute vraisemblance, qu'il conservât ultérieurement la même valeur qu'il avait à sa station la plus haute, les lois de l'équilibre ne permettraient pas que l'épaisseur totale de l'atmosphère atteignît 48000 mètres, et par conséquent, il est présumable qu'elle est encore moindre (1). Si donc, les hypothèses qui lui attribueraient une extension plus grande, et même indéfinie, conduisent, par le calcul, à des réfractions peu différentes entre elles, et qui ne s'écartent pas excessivement de la réalité, cela tient à ce que, au delà d'un certain degré de raréfaction de l'air, tout le reste de l'atmosphère fictive ne contribue à la réfraction totale que pour une part insensible ou à peine appréciable, qui, en outre, devient indépendante du mode de stratification que l'hypothèse employée lui attribue.

» Si l'on veut comprendre toute la puissance mathématique dont Newton a fait preuve dans son travail sur les réfractions, il n'y a qu'à voir combien d'efforts ses plus illustres successeurs ont dû faire avant de le rejoindre. Euler, en 1754, attaque le même problème, avec le même dénûment de données physiques (2). Il obtient l'équation différentielle de la trajectoire lumineuse et lui associe l'équation qui assure l'équilibre. Mais le second membre de la solution, je veux dire l'expression différentielle de l'élément de la réfraction, lui manque; ou s'il l'a connue, il n'en fait aucun usage; de sorte qu'il se borne à discuter les propriétés géométriques de la trajectoire, sans obtenir la réfraction elle-même. Lagrange reprend la question en 1772, espérant que la règle empirique de Deluc pour la mesure des hauteurs par le baromètre, pourra lui fournir un type véritable de constitution atmosphérique, sur lequel il assoira le calcul (3). Il obtient en effet, pour cette loi particulière, des formules exactes, quoique embarrassées de la complication inhérente à l'expression empirique sous laquelle Deluc l'avait présentée. Mais comme, au fond, elle ne comprend que l'hypothèse d'un décroissement de densités en progression arithmétique, Lagrange n'en déduit et n'en pouvait déduire, qu'une expression de la réfraction analogue

---

(1) *Mémoires de l'Académie des Sciences*, tome XVII.

(2) *Mémoires de Berlin* pour 1754.

(3) *Mémoires de Berlin* pour 1772.

à la règle de Bradley; sans indiquer aucunement la nécessité, encore moins la nature, des expériences qu'il faudrait entreprendre pour fonder une théorie plus sûre et plus générale de ces phénomènes. C'est ce que Laplace a fait le premier trente-trois ans plus tard, en 1805, dans le livre X de la *Mécanique céleste*, en concentrant sur ce problème toutes les forces de l'analyse mathématique réunies à une intelligence complète des données expérimentales devenues, avec le temps, plus précises, et que son influence protectrice avait puissamment contribué à propager, à étendre, à perfectionner. Cette faculté d'application que lui donnait le sentiment intime des vérités physiques allié à l'esprit géométrique, alliance qui avait manqué à Euler et à Lagrange, se voit dans le choix même de la conception abstraite sur laquelle il établit ses calculs. Trouvant que le décroissement des densités par progression arithmétique faisait la réfraction horizontale trop faible, et par progression géométrique la faisait trop forte, il en prit une mêlée des deux, qui renfermât un nombre suffisant d'arbitraires pour s'adapter aussi approximativement que possible aux effets réels. Son instinct le conduisait ainsi, sans qu'il le sût, à la relation même entre les pressions et les densités, qui a matériellement lieu dans notre atmosphère. De là, il tira une Table de réfractions, complétement calculée par théorie, laquelle s'identifie pour ainsi dire avec la vérité physique, dans tous les cas réguliers du phénomène, en fournissant les évaluations moyennes les plus sûres, dans ceux où ses caprices sont impossibles à prévoir. Ce travail n'a pas été surpassé. Ivory l'a refait depuis, avec des formes analytiques plus simples, mais équivalentes pour le fond et les résultats. J'ai à peine besoin de dire que, jusqu'à 80 degrés de distance zénithale, ces Tables, d'accord entre elles, donnent des réfractions très-peu différentes de celles qui se déduisent de toutes les autres hypothèses si variées que nous avons parcourues. Cette singulière parité de résultats, se soutient, dans ces limites de distance zénithale, à travers des modifications analytiques, qui par la suppression de quelques termes, changent complétement la constitution de l'atmosphère fictive à laquelle le calcul s'appliquait. Par exemple, dans les prolégomènes des *Fundamenta astronomiæ*, Bessel a voulu abréger ainsi l'expression symbolique du décroissement des densités adoptée par Laplace, afin de rendre les intégrations plus aisément exécutables. Il en résulte une atmosphère qui n'a plus que 28370 mètres de hauteur, en conservant à son sommet, où la pression devient nulle, une densité finale qui est les $\frac{36}{1000}$ de la densité à sa base. Or, malgré tout cela, si la température à cette base est

o degré, et la pression $0^{m},76$, la réfraction à 80 degrés de distance du zénith, pour un observateur qui y serait placé, se trouvera être $5'31'',14$, moindre seulement de $1'',4$ que dans les atmosphères de Laplace ou d'Ivory.

» La remarquable concordance de nombres que j'avais annoncée au commencement de cette communication, se trouvant ainsi matériellement constatée dans les cas les plus divers, il reste à en chercher la cause mathématique. On la découvre avec autant de généralité que d'évidence par le théorème suivant (1).

» Concevez une atmosphère sphérique dans laquelle les pressions, les densités, les températures, soient réparties à diverses hauteurs suivant des lois quelconques, compatibles avec les conditions de l'équilibre et de la dilatabilité des gaz; prenez seulement pour données les valeurs absolues de ces trois éléments météorologiques, dans celle des couches sphériques où vous voudrez placer l'observateur, et dont vous fixerez à volonté la distance au centre. Alors, sans avoir aucun besoin de connaître la constitution intérieure de votre atmosphère fictive, sachant seulement que la lumière y pénètre en sortant du vide, et se transmet de là jusqu'à l'observateur par des trajectoires non rentrantes sur elles-mêmes, comme cela a lieu dans l'atmosphère terrestre, vous pourrez, pour toute distance zénithale apparente qu'il vous plaira de choisir, former deux expressions analytiques de la réfraction, en termes finis, et numériquement calculables, dont l'une vous donnera une évaluation certainement trop forte, l'autre une évaluation certainement trop faible; de sorte que la moyenne des deux comportera toujours une erreur moindre que leur demi-différence, que j'appellerai par cette raison sa *limite d'erreur*. Maintenant, comme type d'application, j'attribue à la couche où je place l'observateur, les mêmes conditions météorologiques adoptées aussi par Ivory, c'est-à-dire la température t_1 égale à + 10 degrés centésimaux, et la pression p_1 égale à $0^{m},762$; puis, effectuant le calcul numérique des deux évaluations pour des distances apparentes diverses, depuis le zénith jusqu'à 86° 30', j'obtiens le tableau suivant, où l'on voit leurs limites d'erreurs respectives, ainsi que les éva-

---

(1) Dans le livre X de la *Mécanique céleste*, page 268, 1re édition, Laplace a établi une formule approximative, commune à toutes les atmosphères sphériques en équilibre, où l'on voit, en fait, que, jusqu'à plus de 80 degrés de distance zénithale, elles doivent donner des valeurs à très-peu près égales de la réfraction. Le théorème que je présente ici prouve la même vérité, en renfermant toutes les évaluations possibles de la réfraction entre des limites d'appréciation rigoureuses, pour chaque distance zénithale à laquelle on veut l'appliquer.

luations moyennes qui y correspondent, en regard desquelles je place les réfractions absolues données par la Table d'Ivory (1).

DISTANCE ZÉNITHALE apparente θ_1	MOYENNE des deux évaluations de $R\theta_1$	LIMITE D'ERREUR.	RÉFRACTION donnée par la Table d'Ivory.	EXCÈS de la moyenne sur la Table.
45° 0′	0′58″,357	0″,001	0′58″,36	0″,00
74. 0	3.21,154	0,277	3.21,01	+ 0,14
80. 0	5.21,234	2,243	5.20,19	+ 1,25
84. 0	8.35,030	17,401	8.29,80	+ 5,23
85. 0	10. 0,941	34,130	9.53,84	+ 7,10
86. 0	11.52,846	75,100	11.47,15	+ 5,70
86.30	12.58,186	118,490	12.59,51	− 1,32

» On voit que les deux évaluations, d'abord coïncidentes au zénith, s'écartent progressivement l'une de l'autre à mesure que l'on descend vers l'horizon. Mais, même à 80 degrés de distance zénithale apparente, *la limite d'erreur* de leur moyenne est encore restreinte à 2″,243. C'est-à-dire, qu'à cette distance du zénith, toutes les particularités de constitution intérieure des atmosphères sphériques, assujetties aux conditions communes de l'équilibre et de la dilatabilité, ne peuvent, quelle que soit leur diversité, modifier la réfraction que dans cette portion minime de sa valeur totale, comme nous l'avons effectivement constaté sur les cas nombreux que nous avons successivement considérés. Quand on s'éloigne davantage du zénith, les deux évaluations s'écartent davantage l'une de l'autre; la limite d'erreur de leur moyenne s'agrandit; mais, par une circonstance bien digne de remarque, jusqu'à 86° 30′ de distance zénithale, ces valeurs moyennes s'accordent encore presque exactement avec les valeurs absolues calculées par les théories d'Ivory et de Laplace, comme si toutes les propriétés spéciales des atmosphères fictives que l'on peut imaginer, s'identifiaient en somme dans ce résultat final, avec celles des atmosphères qu'ils ont employées.

» Telle est l'explication du mystère numérique sur lequel j'ai d'abord

(1) Les formules qui fournissent les deux valeurs numériques de la réfraction, l'une trop forte, l'autre trop faible, sont établies analytiquement dans les Additions à la *Connaissance des Temps* pour l'année 1839, pages 65 et suivantes; le tableau lui-même s'y trouve à la page 70.

appelé l'attention. Il faut maintenant expliquer aussi le mystère physique qui l'accompagne. Comment se fait-il, que, jusqu'à cette même distance zénithale de 80 degrés, des atmosphères sphériques et en équilibre donnent, par un calcul indubitable, des réfractions, si approximativement conformes à celles de l'atmosphère réelle, toujours déformée, toujours agitée par les accidents locaux? conformité telle, que les observations les plus précises, effectuées dans toutes les régions du globe, à toutes les hauteurs, dans tous les états météorologiques de la couche d'air où l'on porte les instruments, n'y fassent jamais apercevoir que des différences occasionnelles, à peine appréciables, et de sens divers? Ces questions ne peuvent évidemment se résoudre, qu'en étudiant par l'expérience, les caractères propres de l'atmosphère réelle, les dissemblances de sa constitution physique en différents lieux à un même instant, les conditions de mutabilité auxquelles elle est sujette; puis, en examinant jusqu'à quel point ces particularités, non comprises dans nos formules, peuvent vicier la justesse de leur application. Ceci nous mène évidemment dans un ordre d'idées tout autre que celui que nous venons de suivre; et j'en remets l'exposition à la séance prochaine, ou à celle qui suivra, si l'Académie veut bien m'accorder aussi longtemps son attention. »

« M. Chevreul fait hommage à l'Académie de son *Rapport sur les Tapisseries et les Tapis des Manufactures nationales, fait à la Commission française du Jury international de l'Exposition universelle de Londres.*

» Ce Rapport comprend quatre parties :

» *Première partie.* — M. Chevreul expose le caractère du tissu qui constitue : 1° les tapisseries des Gobelins et de Beauvais; 2° les tapis de la Savonnerie. Il montre que rien n'est surprenant dans le travail du tapissier des Gobelins, si celui-ci a sous les yeux l'envers de la tapisserie et non l'endroit.

» *Deuxième partie.* — C'est un résumé de l'histoire des manufactures de tissus, faite surtout au point de vue de l'élément scientifique, M. Chevreul y fait l'histoire de la teinture écarlate. Il montre que l'écarlate, qui fit la réputation de Gille ou de Jean Gobelin, le fondateur du premier établissement connu sous le nom des Gobelins, était l'écarlate de Venise.

» On ne teignit, dans le même établissement, l'écarlate de cochenille qu'après 1650, et M. Chevreul est possesseur d'un manuscrit qui lui vient

de la famille de Jussieu, d'après lequel on voit qu'en 1666 on n'était point encore arrêté sur le meilleur procédé à suivre pour faire la belle écarlate de Hollande.

» A cette époque on faisait dans cette teinture un grand usage de l'acide arsénieux.

» M. Chevreul, en montrant ce que Colbert fit pour l'industrie pratique en organisant les Gobelins comme *Manufacture* royalle *des meubles de la couronne*, fait mention d'un livre extrêmement remarquable, qui fut publié, en 1671, sous le titre d'*Instruction générale pour les teintures des laines et manufactures de laines de toutes couleurs, et pour la culture des drogues ou ingrédients qu'on y emploie.*

» Ce livre fut réimprimé en Hollande en 1708, sous le titre de *Teinturier parfait, etc.*

» Théodore Haak, libraire de Leyde, chez lequel il se trouvait, sans parler de son origine, en fait le plus grand éloge dans une Lettre dédicatoire adressée à M. Stattmiller. M. Chevreul insiste sur ces faits comme honorant l'administration Colbert.

» M. Chevreul rappelle l'heureuse influence que les travaux de Dufay, Hellot, Macquer et Berthollet exercèrent sur la teinture dans le cours du XVIII[e] siècle.

» Il parle des travaux de *Quémizet* et d'*Homassel,* qui n'étaient que de simples praticiens.

» Homassel publia, de 1798 à 1799, un livre sur la teinture, qu'il dédia au D[r] Sacombe; il y injurie Berthollet et Fourcroy.

» Le D[r] Sacombe publia, en 1818, une brochure dans laquelle il se dit avoir été l'éditeur de l'ouvrage d'Homassel. A cette occasion, M. Chevreul fait remarquer que le D[r] Sacombe est très-probablement l'auteur des injures adressées à Berthollet et Fourcroy sous le nom d'Homassel, et à ce sujet il indique la cause de la calomnie dont Fourcroy fut le sujet, relativement à la condamnation à mort de Lavoisier.

» *Troisième partie.* — M. Chevreul y fait l'histoire des travaux scientifiques exécutés aux Gobelins par Roard, le comte Laboulaye, Marilhac et M. Chevreul.

» *Quatrième partie.* — Elle comprend l'indication des tapisseries des Gobelins et de Beauvais, et des tapis de la Savonnerie, qui furent exposés, en 1851, au Palais de Cristal.

» Enfin, dans un Supplément il rectifie une erreur qui se trouve dans les *Rapports du Jury imprimés en Angleterre.*

» La grande médaille fut donnée aux Gobelins pour l'*Invention des cercles chromatiques et la perfection du travail des tapisseries*.

» Ce double motif fut publié dans le *Moniteur*, et proclamé dans la séance tenue au Cirque-Olympique, où les récompenses furent décernées aux exposants français par le Président de la République.

» Dans l'ouvrage anglais, on a omis de citer l'invention du cercle chromatique. Une Lettre de M. Playfer, adressée à M. Chevreul, prouve que cette omission a été accidentelle. »

RAPPORTS.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Rapport sur un travail de* M. Lallemand, *ayant pour objet l'essence de thym.*

(Commissaires, MM. Dumas, Bussy rapporteur.)

« L'étude chimique des huiles essentielles présente une difficulté qui lui est propre, et qui tient, d'une part, au défaut d'homogénéité de ces produits, et, de l'autre, à la facilité avec laquelle ils peuvent s'altérer au contact de l'air.

» La plupart des huiles essentielles sont, en effet, des mélanges à proportions variables de différents carbures d'hydrogène avec des produits oxydés n'offrant, en général, aucun de ces caractères bien tranchés à l'aide desquels on parvient à séparer d'une manière nette et complète les corps les uns des autres.

» Pendant longtemps on n'a eu d'autres moyens d'opérer la séparation des produits préexistant dans les huiles essentielles que de soumettre les essences à des distillations fractionnées ou de les exposer à un abaissement de température; on séparait ainsi la portion la plus volatile de celle qui l'était moins, la portion la moins fusible de celle qui l'était davantage: mais cette séparation, presque toujours incomplète, laissait planer une suspicion légitime d'erreur sur les résultats que l'on obtenait de l'examen ultérieur de ces premiers produits non suffisamment purifiés.

» L'essence de thym elle-même, qui fait l'objet du Mémoire dont l'Académie nous a chargés de lui rendre compte, offre un exemple frappant de l'inconvénient que nous venons de signaler. Cette essence a été, en 1847, l'objet d'un travail important de M. Doveri, de Florence : ce chimiste était parvenu, en fractionnant les produits de la distillation, à obtenir un corps bouillant à 230 degrés, dont il a étudié les propriétés et fait connaître la composition.

» En examinant ce travail, aidé de la nouvelle lumière que les observations de M. Lallemand viennent de jeter sur le sujet, on voit clairement que les résultats obtenus par M. Doveri diffèrent très-peu de la vérité, et qu'ils n'en diffèrent que parce qu'il n'a pas pu opérer sur des produits suffisamment purifiés; ces légères différences ont suffi cependant pour lui faire méconnaître la véritable constitution des corps qu'il a obtenus et la place qu'il convenait de leur assigner dans la série des composés chimiques.

» M. Lallemand a été plus heureux en appliquant à la séparation des mêmes principes le procédé qui a été employé avec tant d'avantage par MM. Gerhardt et Cahours pour l'analyse de l'essence de cumin, et qui consiste à la traiter par la potasse caustique.

» En soumettant, en effet, l'essence de thym à l'action de la potasse ou de la soude, M. Lallemand la sépare en deux parties : un carbure d'hydrogène, qu'il désigne sous le nom de thymène, et un produit oxydé qui reste en combinaison avec la potasse, mais qu'on peut isoler facilement par la saturation de l'alcali, auquel il est combiné. M. Lallemand donne à ce produit oxydé le nom de thymol.

» Le thymène est liquide, plus léger que l'eau, bout à 165 degrés. C'est à lui que l'essence de thym doit la propriété de dévier à gauche le plan de polarisation. La composition du thymène et la densité de sa vapeur lui assignent la formule $C^{20}H^{16}$. Il rentre donc, par sa formule comme par ses propriétés, dans la classe déjà si nombreuse des isomères de l'essence de térébenthine; il constitue une nouvelle modification de cette molécule organique remarquable $C^{20}H^{16}$ à laquelle appartiennent le plus grand nombre des huiles essentielles végétales provenant de végétaux si différents et retirées d'organes si divers.

» Le *thymol*, deuxième principe immédiat de l'essence de thym, que l'on pourrait appeler camphre de thym, et qui se sépare quelquefois spontanément de l'essence abandonnée à elle-même, est solide à la température ordinaire, très-facilement et très-nettement cristallisable, doué d'une odeur particulière qui n'est pas précisément celle de l'essence, sans action sur la lumière polarisée, fusible à 44 degrés.

» Lorsqu'il a été fondu, il peut être maintenu longtemps liquide à la température ordinaire, surtout s'il renferme une petite quantité de thymène; mais il suffit, lorsqu'il est ainsi liquide à une température inférieure à son point de fusion, de jeter un cristal de thymol dans la masse pour le voir se solidifier instantanément. Ce phénomène de surfusion explique comment

l'existence du thymol a pu échapper si longtemps à l'observation des chimistes, et en particulier à celle de M. Doveri, dont nous avons mentionné le travail plus haut.

» L'analyse du thymol et la densité de sa vapeur établissent que c'est un corps oxydé, qui peut être représenté par la formule $C^{20} H^{14} O^2$; il appartiendrait encore au même groupement moléculaire que l'essence de térébenthine; il peut se déduire du thymène en supposant que dans ce carbure d'hydrogène 2 équivalents d'hydrogène sont remplacés par 2 équivalents d'oxygène. Il peut être représenté aussi par du camphre ordinaire dont on aurait retranché 2 équivalents d'hydrogène, ou bien encore par du cuminol auquel on aurait ajouté 2 équivalents d'hydrogène.

» Si l'on compare l'essence de thym à celle de carvi, si bien étudiée par M. Cahours, on voit que le thymol est isomère avec le carvacrol, comme le thymène est isomère au carvène. Cette isomérie dans les principes correspondants des deux essences est surtout remarquable si l'on fait attention que ces essences proviennent de plantes appartenant à des familles botaniques très-différentes, et sont retirées l'une des feuilles, l'autre des semences de la plante.

» La composition du thymène et du thymol étant bien établie, il était facile de prévoir qu'en les traitant par le chlore, par le brome, par les acides, par les alcalis, on pourrait obtenir par voie de substitution, d'oxydation ou autrement, des produits analogues à ceux que fournissent les composés semblables déjà connus. C'est par l'étude de ces produits nouveaux que M. Lallemand complète celle de l'essence de thym. Nous ne le suivrons pas dans ces recherches, quoiqu'elles ne soient pas dépourvues d'intérêt ; mais nous devons cependant une mention particulière à une série de combinaisons nouvelles, homologues du quinon et de ses dérivés, dont on doit la connaissance à M. Wœlher. Ces composés particuliers font l'objet d'une Note à part, insérée dans les *Comptes rendus*, et renvoyée également à l'examen de la Commission.

» Le thymol $C^{12} H^{14} O^2$ produit, sous l'influence des agents d'oxydation dans des conditions déterminées, un corps nouveau parfaitement défini, cristallisable, le thymoïl, dont la composition est $C^{24} H^{16} O^4$, homologue du quinon $C^{12} H^4 O^4$. Si l'on traite le thymoïl par l'acide sulfureux, par les sels de protoxyde de fer ou d'étain, par les agents réducteurs en général, on le transforme en un corps nouveau, également cristallisable, le thymoïlol, homologue de l'hydroquinon, comme le thymoïl l'est du quinon ; enfin si l'on mélange à équivalents égaux le thymoïl et le thymoïlol, on obtient

instantanément un troisième corps, très-remarquable par la facilité avec laquelle il cristallise, et surtout par la belle couleur bleu-violet de ses cristaux qui présentent des reflets dorés comme les élytres de certains coléoptères. La composition de ce nouveau corps est précisément la moyenne de celle de ces deux composants : il est l'homologue de l'hydroquinon vert, qui s'obtient du quinon et de l'hydroquinon, comme le corps dont nous parlons (le thyméide) procède du thymoïl et du thymoïlol. L'hydroquinon vert a d'ailleurs des propriétés analogues à celles du thyméide, et particulièrement la propriété de donner comme lui de beaux cristaux avec des reflets dorés.

» Ces produits nouveaux, indépendamment de toute application qu'on pourrait en faire dans l'avenir, offrent dès à présent, au point de vue de la science, cet intérêt particulier, qu'ils forment une série de trois termes consécutifs dont chacun ne diffère de celui qui le précède que par un seul équivalent d'hydrogène en plus; chacun de ces termes trouve son homologue dans les produits correspondants du quinon, de telle sorte qu'en partant, d'une part, du camphre de l'essence de thym, et de l'autre de l'acide quinique, on peut obtenir, par l'emploi des mêmes moyens, deux séries de corps, dérivés dans chaque série les uns des autres et dont chacun trouve dans la série parallèle son correspondant ou homologue représenté par une formule analogue, et dont les propriétés analogues aussi ne diffèrent de celles du premier que du plus ou moins, comme deux échantillons d'une même couleur qui ne différeraient que par l'intensité de la nuance.

» L'inspection des formules :

$C^{12}H^{4}O^{4}$ quinon . . . . (quinoïle) $C^{24}H^{16}O^{4}$ thymoïl,
$C^{12}H^{5}O^{4}$ hydroquinon vert. . (quinéide) $C^{24}H^{17}O^{4}$ thyméide,
$C^{12}H^{6}O^{4}$ hydroquinon incolore (quinoïnol) $C^{24}H^{18}O^{4}$ thymoïlol,

montre en outre qu'entre chacun des termes correspondants des deux séries il y a possibilité d'intercaler cinq termes homologues indépendamment de ceux que l'on peut imaginer en avant ou en arrière des deux termes déjà existants. Ces produits, supposés, restent à obtenir il est vrai, mais on ne peut se refuser à admettre que leur réalisation offre un grand degré de probabilité. Si on les obtient un jour, on aura diverses séries de corps dont les types seront le quinon et ses dérivés, séries dans lesquelles viendront se placer le thymoïl et ses dérivés correspondants.

» Ce rapprochement signalé par M. Lallemand, et qui établit des relations si imprévues entre les produits de l'essence de thym et ceux de l'acide

quinique, mériterait certainement d'être approfondi davantage; il est à désirer que l'auteur, qui est entré si heureusement dans cette voie nouvelle ouverte à la chimie organique par les travaux modernes, puisse compléter lui-même le premier aperçu qu'il nous a donné; nous espérons qu'il y sera encouragé par la haute approbation de l'Académie, que nous sollicitons pour lui.

» Vos Commissaires ont en conséquence l'honneur de vous proposer d'insérer le Mémoire de M. Lallemand dans le *Recueil des Savants étrangers.* »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ÉCONOMIE RURALE. — *Sur la naturalisation du* Bombyx cynthia. *Rapport adressé à M. le Ministre de la Guerre, par* **M. Hardy**, directeur de la Pépinière centrale du Gouvernement. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Duméril, Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, Milne Edwards, Payen, de Quatrefages.)

« ... La durée moyenne de l'éducation a été environ de vingt-cinq jours jusqu'à la formation du cocon. Je n'ai pas à cet égard de renseignements bien positifs, attendu que les vers me sont parvenus éclos et à des âges divers. Ce fait sera à vérifier lors de la prochaine éducation.

» J'ai obtenu soixante-huit cocons; trois vers paresseux ont été mis en cornets, où l'un a fait son cocon, et les deux autres s'y sont transformés en chrysalide, sans donner de soie.

» Trois vers seulement sont morts pendant le cours de l'éducation.

» La nourriture s'est toujours composée de feuilles fraîches de ricin, hachées avant de les servir.

» Les cocons sont de couleur rousse, de forme irrégulière et de construction particulière, qui ne peut en permettre le dévidage d'après les procédés qui suffisent pour les cocons ordinaires.

» Le ver, en construisant son cocon, se ménage une ouverture à l'un des deux bouts, afin d'en sortir plus facilement lorsqu'il sera transformé en insecte parfait. Les bouts sont agencés comme le sont à peu près les soies d'un pinceau; ils se réunissent pour fermer légèrement l'ouverture, de manière à laisser pénétrer l'air et à s'écarter facilement pour donner passage au papillon. En définitive, le cocon n'a pas plus de valeur avant la sortie du

papillon qu'après; et il ne sera pas nécessaire ici d'asphyxier la chrysalide pour utiliser le cocon. Il me paraît probable que ces cocons devront être traités comme de la bourre de soie, et filés à la bobine. La valeur des cocons de la nouvelle race serait à peu près équivalente à celle des cocons ordinaires percés de graine, que l'on traite déjà de cette manière, c'est-à-dire qu'elle serait de 3 francs environ le kilogramme, le poids de la chrysalide déduit. La soie me paraît aussi fine que celle des cocons de la plupart de nos grosses races ordinaires; mais elle est beaucoup moins fournie dans un même cocon.

» L'avantage que peut présenter cette espèce me paraît se résumer en entier :

» 1°. Dans cette particularité qu'elle présente de faire sa pâture du ricin, plante qui croît avec la plus grande facilité ici, qui donne des feuilles en abondance, et dont on peut obtenir une masse considérable de nourriture pour les nouveaux *Bombyx*, en une seule saison;

» 2°. Dans la propriété qu'elle a d'éclore ses œufs presque aussitôt la ponte, et de permettre ainsi d'en faire des éducations permanentes.

» J'ajouterai même que nulle part en Europe le ricin ne vient aussi rapidement et aussi vigoureusement qu'ici, et que cette circonstance tend à faire de l'éducation du *Bombyx cynthia* une spécialité pour l'Algérie.

» La naturalisation complète du *Bombyx cynthia* en Algérie ne fait plus un doute pour moi. Il reste à poursuivre des expériences au triple point de vue de la culture du ricin, de la quantité de cocons produits par les éducations régulières, et de l'application industrielle de la soie de ces cocons. En d'autres termes, il reste à rechercher quelle est la valeur de la soie produite par un hectare de ricin, comparée à celle d'un hectare de mûrier. C'est une tâche à laquelle je ne manquerai pas de donner tous mes soins.

» Déjà vingt papillons sont sortis des cocons, dont huit femelles et douze mâles; huit accouplements ont eu lieu, et les femelles commencent à pondre leurs œufs.

» J'espère, vers la fin d'octobre, être en mesure de commencer une nouvelle éducation; mais, cette fois, avec des éléments meilleurs et plus nombreux. »

THERMOCHIMIE. — *Sur la condensation des gaz par les corps solides et sur la chaleur dégagée dans l'acte de cette absorption. — Sur les relations de ces effets avec les chaleurs de liquéfaction ou de solidification des gaz; par* **M. P.-A. Favre.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Dumas, Boussingault, Regnault.)

PREMIÈRE PARTIE.

« Après avoir présenté l'historique des recherches entreprises sur ce sujet, en rappelant les expériences de Saussure, celles de Dœbereiner, de MM. Thenard et Dulong, et en dernier lieu de MM. Jamin et Bertrand, j'expose le but spécial des recherches qui font l'objet de ce travail, et qui sont de nature à éclairer peut-être une classe de phénomènes que M. Chevreul rapporte à une force spéciale qu'il appelle l'*affinité capillaire*.

» Les phénomènes thermiques qui accompagnent les actions chimiques paraissant présenter une connexion assez intime avec les affinités chimiques ou le degré de stabilité des combinaisons, il y avait intérêt à mesurer à ce point de vue les effets thermiques naissant de l'action réciproque des gaz et des solides, même lorsque les phénomènes sont dépouillés de cette intensité qui accompagne les actions chimiques proprement dites.

» M. Pouillet a prouvé que l'imbibition d'un sable quartzeux pur par l'eau distillée est accompagnée d'un dégagement de chaleur. Or l'imbibition peut être assimilée, comme le fait observer M. Matteucci, à un phénomène capillaire. Sans vouloir me permettre de discuter les théories présentées par Laplace d'une part, et par Poisson d'autre part sur l'action capillaire, qu'il me soit permis de faire observer en passant que l'on pourrait espérer peut-être quelques résultats intéressants pour la théorie par des observations délicates de calorimétrie, puisque dans l'une des théories on est obligé d'admettre un accroissement de densité du liquide au contact et près du contact du corps solide.

» On sait que M. Becquerel considère les seules actions capillaires comme capables d'engendrer des courants électriques.

» J'ai voulu dans les lignes qui précèdent simplement exprimer que l'étude des forces chimiques, capillaires, d'absorption, etc., peut être éclairée par celle des effets thermiques.

» Je me propose donc dans ce premier travail d'étudier avec précision les phénomènes thermiques qui se produisent lorsque les corps solides sont *mouillés* par les gaz, si l'on veut bien me passer cette expression.

» On doit à M. Mitscherlich des considérations pleines de sagacité sur les phénomènes d'absorption par les surfaces des corps solides en rapport avec les gaz. Ainsi il cherche à calculer la surface des pores d'un volume donné de charbon de bois, et d'après le coefficient connu d'absorption de l'acide carbonique par exemple, il arrive à conclure que ce gaz doit exister en partie à l'état liquide dans ces pores.

» Je me suis livré à quelques expériences thermiques d'abord pour vérifier ce point de vue, et de plus pour chercher si, indépendamment de la force nécessaire pour déterminer la liquéfaction des gaz ainsi emprisonnés dans les pores du charbon, il y avait encore une action spéciale et indépendante du seul changement d'état. Pour répondre à cette question, il fallait évidemment connaître la chaleur de liquéfaction de quelques gaz, ou, ce qui revient au même, la chaleur absorbée pendant la volatilisation de ces gaz liquéfiés ou solidifiés. Le résultat pouvait servir de terme de comparaison à l'effet thermique observé lors de la condensation de ces gaz dans les pores du charbon par exemple.

» C'est ce qui m'a conduit à déterminer avec le plus de soin possible la chaleur latente de volatilisation de l'acide sulfureux et du protoxyde d'azote liquides, et celle de l'acide carbonique solide.

» Ces expériences ont pu être réalisées grâce à la bienveillance et à la libéralité avec lesquelles M. Dumas a mis à ma disposition son laboratoire et les produits gazeux liquéfiés et solidifiés. Je me fais un devoir de lui témoigner ici ma reconnaissance, car il a bien voulu accorder ses encouragements aux expériences et la sanction de sa présence aux résultats.

» Le calorimètre à mercure dont j'ai fait usage pour d'autres expériences s'est prêté facilement à ce genre de recherches, moyennant quelques dispositions très-simples qui permettaient de peser dans le vide les corps qui devaient être mis ultérieurement en contact avec les divers gaz. Ce même appareil s'est prêté avec une remarquable facilité à la détermination des chaleurs latentes de gazéification des corps, tels que l'acide sulfureux et le protoxyde d'azote liquides, et l'acide carbonique solide.

» Dans ce premier travail, le seul corps employé comme absorbant des gaz a été le charbon de bois; seulement on a eu soin d'employer des charbons provenant de différentes essences de bois : bourdaine, peuplier, buis, chêne, gaïac, ébène. Les gaz soumis à l'absorption ont été les suivants : les acides carbonique, sulfureux, chlorhydrique, le protoxyde d'azote et enfin l'ammoniaque. L'absorption du gaz a été rapportée à l'unité de poids du

charbon et l'effet thermique dû à la condensation a été rapporté à l'unité de poids du gaz. La chaleur dégagée a été rapportée soit à l'état de saturation du charbon par le gaz, soit à un état plus ou moins éloigné de ce terme.

» Ne pouvant rapporter ici le tableau des résultats des nombreuses expériences exécutées soit sur divers gaz, soit sur diverses qualités de charbons, ni entrer dans le détail de ces expériences, je me borne à présenter comme résumé les conclusions suivantes :

» 1°. Pour un même gaz le coefficient d'absorption par le charbon peut varier avec l'essence du bois carbonisé et aussi, mais à un moindre degré, avec des échantillons différents provenant de la même essence. Le même échantillon de charbon enfin peut lui-même offrir des variations dans une série d'expériences soit rapprochées, soit faites à des époques éloignées les unes des autres. Les charbons de bois les plus lourds sont ceux qui absorbent le moins de gaz.

» On ne peut donc pas s'attendre à obtenir des expériences faites sur les différents gaz un grand degré de comparabilité, puisque la structure des cellules peut varier ou peut subir des altérations dans le cours des expériences. Néanmoins, d'après la comparaison des volumes *maxima* des différents gaz absorbés par l'unité de poids d'un même charbon, on peut ranger les gaz expérimentés dans l'ordre suivant, en partant du plus absorbable : ammoniaque, acide chlorhydrique, acide sulfureux, protoxyde d'azote, acide carbonique. C'est l'ordre indiqué par de Saussure. Cet ordre se maintient quelle que soit l'essence du bois carbonisé.

» 2°. Relativement au dégagement de chaleur qui accompagne l'absorption du gaz par le charbon à saturation, les gaz peuvent être classés dans le même ordre que précédemment, en partant de l'ammoniaque, qui dégage en effet le plus de chaleur, la comparaison des gaz étant faite à poids égal.

» Parmi les gaz étudiés il n'y a que l'acide chlorhydrique et l'ammoniaque qui donnent lieu à des différences notables, lorsque l'on fait varier l'espèce de charbon ou les échantillons d'une même espèce, ou même enfin par suite de l'emploi successif d'un même échantillon. Les écarts sont surtout marqués pour l'ammoniaque.

» 3°. La chaleur maximum dégagée par l'absorption de 1 gramme d'acide sulfureux ou de protoxyde d'azote, dépasse de beaucoup la chaleur de liquéfaction d'un poids égal des mêmes gaz.

» Ainsi :

Chaleur de liquéfaction de l'acide sulfureux..............	88,3 unités de chaleur.
Id. id. du protoxyde d'azote..............	100,6
Tandis que la chaleur d'absorption de l'acide sulfureux est de	150,1
Et celle du protoxyde d'azote..........................	148,3

» Pour l'acide carbonique, la chaleur dégagée par son absorption dans les pores du charbon dépasse celle que dégagerait l'acide carbonique en se solidifiant.

» En effet, chaleur dégagée par 1 gramme d'acide carbonique :

Absorbé par le charbon	148,8 unités de charbon.
Solidifié	138,7

» Les résultats, on le voit, dépassent ceux qu'assignent les calculs de M. Mitscherlich, puisqu'ils conduiraient à admettre comme possible même l'état solide de l'acide carbonique dans les cellules. En admettant pour un moment cette supposition, on voit qu'il resterait encore une part à faire à l'action thermique due à une affinité spéciale des deux corps.

» 4°. En opérant sur certains gaz absorbables par le charbon, l'acide carbonique par exemple, on observe la même somme de chaleur dégagée pour le même poids de gaz absorbé, quelle que soit la nature du charbon, laquelle dans ce cas n'influe que sur le volume gazeux fixé dans les pores. Ce résultat suppose l'absorption jusqu'à saturation, ou jusqu'à refus; car si l'on se borne à ne faire absorber, par exemple, qu'une fraction du volume qui correspond à l'absorption maximum, on obtient un effet calorifique supérieur à celui qui correspond à l'état de saturation du charbon. La chaleur dégagée qui correspond à l'absorption de la fraction complémentaire du volume total absorbable, est inférieure à l'effet calorifique total, mais complémentaire du premier effet calorifique partiel.

» Ce résultat a de l'intérêt, car il semble indiquer que l'effet thermique n'est pas dû à la liquéfaction du gaz, mais à une action spéciale, puisque l'introduction d'une faible quantité de gaz (dans des conditions où l'on ne saurait le supposer liquéfié d'après les calculs de M. Mitscherlich) dégage plus de chaleur que la quantité qui accompagnerait sa liquéfaction.

» Cette action est-elle de la nature de l'affinité ordinaire? Je crois qu'on peut trouver dans les seuls résultats des expériences thermiques un argument pour répondre négativement. En effet, l'expérience prouve que le même poids d'un gaz donné peut dégager, en présence du charbon, des quantités variables de chaleur, circonstance qui oblige à faire intervenir une

action de surface qu'on n'est pas maître de retrouver identique dans les divers échantillons de charbon ou dans le même échantillon soumis successivement à diverses expériences.

» Ce qui semblerait rapprocher cette action de la capillarité proprement dite, serait l'observation des quantités de chaleur dégagées par l'absorption des gaz, et qui ne sont pas proportionnelles aux quantités de gaz fixées dans les pores du charbon lorsqu'on les introduit par parties successives jusqu'à arriver à la dose de saturation. La première dose, en effet, dégage notablement plus de chaleur que les autres, comme si le gaz absorbé possédait des densités décroissantes à partir du contact même des cellules. »

OPTIQUE. — *Note sur les trois cas de non-division par double réfraction que peuvent présenter les cristaux biréfringents uniaxes, et sur les faces qui peuvent les offrir; par* **M. Billet**.

(Commissaires, MM. Pouillet, Babinet, de Senarmont.)

« On sait depuis longtemps que la bifurcation qui accompagne l'entrée d'un rayon de lumière dans un milieu biréfringent uniaxe manque quelquefois; et l'on a même remarqué deux cas distincts de non-division : 1° celui où le rayon chemine intérieurement suivant l'axe; 2° celui où l'axe étant dans dans le plan de la face d'entrée, l'incidence est normale. Dans le premier cas, les deux rayons superposés ont même vitesse, et ils restent superposés à la sortie du cristal, quelle que soit l'inclinaison de la deuxième face; dans le second cas, au contraire, leur vitesse, intérieure est différente, et ils se séparent l'un de l'autre dès que la face de sortie cesse d'être parallèle à la face d'entrée.

» Nous nous proposons, dans cette Note, d'établir que la non-division avec inégalité de vitesse est un phénomène doué d'une certaine généralité, qu'elle est possible avec des faces obliques à l'axe, et qu'alors elle a lieu non plus dans une seule, mais bien dans deux directions, de telle sorte que pour ces faces le nombre des rayons qui, de fait, échappent à la double réfraction, en pénétrant dans le cristal, s'élève à trois.

» On reconnaîtra sans peine que les cas de non-division de deuxième espèce ne sont possibles que dans la section principale. Le calcul de ce phénomène est donc relativement simple. Cependant nous croyons utile de le préparer par une solution purement géométrique du même problème.

» Nous rappelons que, pour construire les rayons réfractés dans la sec-

tion principale, il faut, 1° construire dans le sein du milieu biréfringent, et autour du point d'incidence comme centre commun, trois courbes, à savoir deux cercles de rayons 1 et $b = \frac{1}{n}$, et une ellipse ayant pour axes b et $a = \frac{1}{n'}$ (n et n' étant les indices ordinaires et extraordinaires); 2° prolonger le rayon incident jusqu'au premier cercle, et mener par le point d'intersection une tangente que l'on prolonge jusqu'à la surface de séparation; qu'enfin, par cette dernière intersection, on mène deux tangentes aux deux autres courbes caractéristiques du milieu biréfringent, de sorte que les trois rayons correspondants, le générateur et les deux engendrés, sont déterminés par trois tangentes issues d'un même point de la surface de séparation.

» Cela posé, soit un rayon vecteur commun au cercle de rayon b et à l'ellipse ayant pour axes b et a. Il détermine deux tangentes qui se coupent en général. Si l'on accepte comme ligne de séparation des deux milieux la droite qui passe par leur point de rencontre et par le centre commun des trois courbes, et qu'on mène la troisième tangente, elle détermine un rayon incident tel, que ses deux réfractés restent confondus le long du rayon vecteur.

» Quand, au lieu de se donner le rayon vecteur de non-division, on se donne la face de séparation, pour trouver ses rayons vecteurs singuliers correspondant à un rayon incident convenablement choisi, et les trouver tous, il faut construire la courbe formée par les intersections des tangentes dont les points de contact sont sur un même rayon vecteur. Elle se compose de deux branches comprises entre deux parallèles à l'axe, vers lesquelles elles convergent asymptotiquement, et présente (sauf le parallélisme des deux asymptotes) l'allure d'une hyperbole.

» Eh bien, les faces qui couperont cette courbe auront seules des rayons vecteurs singuliers, et en auront deux corespondant à deux incidences diverses. Les faces naturelles sont beaucoup trop inclinées sur l'axe pour offrir cette rencontre, qui cesse dès qu'on dépasse la face tangente à la courbe.

» L'équation de cette courbe facile à former est

$$b(\mathrm{A}\,\mathrm{tang}\,r + \mathrm{B}) + \sin r\sqrt{-\mathrm{A}\,\mathrm{tang}^2 r - 2\,\mathrm{B}\,\mathrm{tang}\,r - \mathrm{A}''} = 0;$$

A, B, A″ sont des combinaisons connues des paramètres précités et de

l'angle L qui sépare l'axe optique de la normale à la face. Ainsi l'on a

$$-A = \frac{1}{a^2}\cos^2 L + \frac{1}{b^2}\sin^2 L,$$

$$-A'' = \frac{1}{b^2}\cos^2 L + \frac{1}{a^2}\sin^2 L,$$

$$-B = \left(\frac{1}{b^2} - \frac{1}{b^2}\right)\sin L \cos L;$$

r, inconnue de la question, est l'angle que la direction commune aux deux rayons forme avec la normale. On voit donc qu'elle est très-compliquée. Par tâtonnement, quand $L = 10°$, je trouve que les valeurs $r = -80°2'$, $r = -80°3'$ rendent le polynôme, la première positif, la dernière négatif; de sorte que $r = -80°3'$ exprime, à moins d'une minute, l'angle intérieur d'un rayon qui, quoique ne cheminant pas suivant l'axe et quoique sortant obliquement, cependant ne se diviserait pas. Ce dernier angle surpasse beaucoup l'angle limite; mais nous admettons que pour réaliser ces phénomènes on accepte la condition de juxtaposer au milieu biréfringent, si cela est nécessaire, des prismes de verre d'angles convenables. Bref, dans ce cas, les trois directions intérieures de non-division sont : $r = +80$ qui donne la non-division unique de première espèce, $r' = -80°3'$ et r'', un peu inférieur à $-10°$, qui donnent les deux directions de non-division de deuxième espèce.

» De part et d'autre d'un rayon vecteur singulier, les deux rayons coréfractés ont une position relative inverse : ainsi, dans l'exemple précédent, depuis $r = -90°$ jusqu'à $r = -80\,3'$, c'est le rayon ordinaire qui est le plus réfracté; entre les deux rayons vecteurs singuliers, c'est le rayon extraordinaire. Au delà, le rayon ordinaire redevient plus rapproché de la normale. Les rayons vecteurs singuliers donnent donc la clef de ces curieuses alternatives.

» La construction des rayons réfractés dans chacune des trois sections principales d'un cristal biaxe a lieu par l'emploi de trois mêmes courbes, avec cette seule différence, que le cercle et l'ellipse propres au milieu biréfringent à deux axes cessent de se toucher. On comprend donc que des considérations analogues puissent s'appliquer à ces cristaux. Mais le lieu géométrique est bien plus compliqué, puisqu'il admet quatre asymptotes parallèles deux à deux. Qu'il nous suffise ici de signaler cette extension. »

ORGANOGÉNIE VÉGÉTALE. — *Organogénie des familles des Orchidées, des Cannées, des Musacées et des Scitaminées; par* **M. Payer.** (Extrait.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Botanique.)

« ORCHIDÉES. — L'inflorescence du *Callanthe veratrifolia*, que j'ai pris pour type, est un épi. Chaque fleur naît à l'aisselle d'une bractée mère, mais n'est jamais accompagnée d'une bractée secondaire latérale, comme dans les *Lilium*. Les sépales sont au nombre de trois; ils n'apparaissent pas tous à la fois. Les deux postérieurs se montrent d'abord; le troisième, qui est antérieur, ne se montre qu'ensuite, et il est longtemps plus petit. Les pétales sont au nombre de trois aussi; ils alternent avec les sépales, et n'apparaissent également que successivement, mais en sens inverse, c'est-à-dire que ce sont les deux pétales antérieurs qui se montrent les premiers, et que le pétale postérieur ou labelle ne se montre qu'ensuite. Les étamines sont sur deux verticilles, superposés l'un au calice, l'autre à la corolle. Le premier apparaît avant le second, et, des trois étamines qui le constituent, celle qui est superposée au sépale antérieur, et qui seule sera fertile dans le *Callanthe veratrifolia*, se montre la première; les autres ne viennent qu'ensuite. Le second verticille d'étamines ne se compose que de deux étamines superposées aux deux pétales antérieurs; car on n'observe jamais devant le pétale postérieur ou labelle la moindre trace de l'étamine qui compléterait la symétrie de ce second verticille. Les mamelons carpellaires sont au nombre de trois, et sont superposés aux trois sépales; l'un d'eux, celui qui est superposé au sépale antérieur et à l'étamine fertile, grandit beaucoup, et forme, plus tard, avec cette étamine fertile qui lui est connée, ce que les botanistes ont appelé le gynostème. Les deux autres s'accroissent peu, deviennent connés avec les deux étamines du verticille interne et le gynostème, de façon à former une sorte de coupe bordée du côté antérieur par le gynostème, et du côté postérieur par quatre mamelons, dont deux sont latéraux, et représentent les deux étamines du verticille interne, et dont deux sont postérieurs, et représentent les deux mamelons carpellaires postérieurs qui se développent peu. Quant aux deux étamines postérieures appartenant au verticille externe, elles persistent pendant quelque temps sous la forme de petites glandes, à la base de cette sorte de coupe à la fois staminale et pistillaire dont je viens de parler, et finissent par disparaître plus tard complétement.

» Les bords postérieurs de cette coupe, à la fois staminale et pistillaire, grandissent peu; le bord antérieur, au contraire, formé par l'étamine fertile

et le mamelon carpellaire qui lui est superposé, grandit beaucoup et forme le gynostème. Cette coupe entoure une cavité qui, devenant de plus en plus profonde, descend bientôt au-dessous de l'insertion des sépales et des pétales, et forme un ovaire infère dont les parois intérieures sont tapissées par trois placentas alternes avec les mamelons carpellaires, et sur lesquels apparaissent un grand nombre d'ovules. Quand je dis que cette cavité devient de plus en plus profonde, cela veut dire que, la portion périphérique du réceptacle qui supporte les organes de la fleur croissant davantage que le centre, il résulte de cette différence dans la croissance une cavité de plus en plus profonde.

» CANNÉES. — L'inflorescence des Cannées rappelle celle des *Lilium*. A l'aisselle de bractées, disposées le long d'un axe commun, naissent de petites cymes composées de deux ou trois fleurs au plus; chacune de ces fleurs est accompagnée d'une bractée latérale fertile, et se compose d'abord de trois sépales, qui naissent successivement, et dont l'un, le premier né, est diamétralement opposé à cette bractée latérale, et dont les deux autres sont, l'un antérieur et l'autre postérieur. Trois pétales qui naissent simultanément, et alternent avec les sépales, constituent la corolle. L'un de ces pétales est superposé à la bractée latérale, et croît très-peu d'abord proportionnellement aux autres, et paraît longtemps beaucoup plus petit. L'androcée, contrairement à ce que croient tous les botanistes, ne se compose que d'un seul verticille superposé à la corolle. A l'origine, il est formé de trois mamelons qui sont superposés aux pétales, et qui se dédoublent chacun ensuite en deux autres; seulement ce dédoublement n'a pas lieu en même temps pour chaque mamelon. Ainsi le mamelon superposé au pétale postérieur se dédouble presque aussitôt sa naissance en deux autres, dont l'un devient l'étamine, et l'autre le staminode qui lui est adhérent et qui l'entoure dans le bouton. Les deux autres mamelons ne se dédoublent qu'ensuite : l'un, celui qui est superposé à la bractée mère pour former la carène et un des staminodes; l'autre, qui est superposé au petit pétale et par conséquent à la bractée latérale, pour former deux staminodes. Comme dans les Orchidées, trois mamelons carpellaires superposés aux sépales constituent primitivement le pistil; mais ces trois mamelons s'accroissent tous trois et s'allongent en un long tube stylaire. D'un autre côté, la partie periphérique du réceptacle qui supporte tous ces organes, sépales, pétales, étamines et mamelons carpellaires, grandissant davantage que la partie centrale, il en résulte une cavité de plus en plus profonde, qui est l'ovaire infère. Sur les parois de cette cavité, on remarque trois placentas, qui alternent avec les mamelons

carpellaires, et s'avancent vers le centre de manière à s'y réunir et à partager cette cavité uniloculaire en trois loges, dans l'angle interne desquelles on remarque deux séries d'ovules qui apparaissent successivement du sommet à la base.

» MUSACÉES. — L'inflorescence des *Strelitzia augusta* que j'ai étudiées à Madère est une cyme unipare scorpioïde; ces fleurs sont sur deux séries seulement et toutes enveloppées dans une grande bractée qui joue le rôle de spathe; elles sont, par suite, chacune accompagnée d'une bractée latérale fertile. Le sépales sont au nombre de trois et disposés comme dans les Cannées. Les pétales sont au nombre de trois également et alternent avec les sépales. L'un d'eux, celui qui est superposé à la bractée latérale, s'accroît fort peu et reste toujours très-petit; les deux autres s'accroissent beaucoup, se soudent l'un avec l'autre, et forment cette espèce de lance colorée dont les bords recouvrent les étamines et le style. Deux verticilles d'étamines forment l'androcée : l'un, qui est superposé au calice, apparaît le premier et se compose de trois étamines; l'autre, qui est superposé à la corolle, apparaît ensuite et ne se compose que de deux étamines, l'étamine qui devrait être devant le petit pétale superposé à la bractée latérale n'existant pas même à l'origine. Ces étamines, d'abord libres, deviennent bientôt connées par leur base avec les sépales et les pétales, et se soudent réellement à leur sommet avec les deux grands pétales. Elles sont donc connées à la base (*st. connatia*), et soudées au sommet (*st. coalitia*). Les mamelons carpellaires sont au nombre de trois comme dans les Cannées, et superposés aux trois sépales. Ils grandissent rapidement, et forment trois styles qui se soudent entre eux et avec les deux pétales. D'un autre côté, l'ovaire se forme absolument comme dans les Cannées, et, par suite, il me suffit d'y renvoyer.

» SCITAMINÉES. — Chaque fleur de l'*Alpinia nutans* que seule j'ai pu étudier dans cette famille, se compose, dans la jeunesse, de trois sépales, de trois pétales alternes, de trois étamines superposées à ces pétales et de trois mamelons carpellaires. Les trois pétales ne se développent pas tous à la fois : l'un d'eux apparaît avant les deux autres et reste longtemps beaucoup plus grand. Les trois étamines se comportent comme les pétales, c'est-à-dire que celle qui est superposée au grand pétale apparaît en premier lieu. Mais elles ne deviennent pas toutes trois des étamines fertiles; l'une d'elles porte seule une anthère : c'est la première née; les deux autres deviennent promptement connées à leur base, s'aplatissent et forment à elles deux un large staminode que les botanistes ont pris pour un

pétale, et qu'ils ont appelé carène parce qu'il enveloppe l'étamine et le style. Les trois mamelons carpellaires deviennent aussi promptement connés à leur base, et forment un tube qui grandit rapidement et s'allonge de manière à dépasser l'étamine. A la base de ce tube, on remarque deux glandes qui n'apparaissent que très-tard et que l'on a prises à tort, pendant longtemps, pour des organes avortés. L'ovaire est infère et triloculaire comme dans les Cannées et les Musacées, et son mode de formation est absolument le même. »

MÉDECINE. — *Observations sur la nature du choléra épidémique et sur les principaux traitements employés pour combattre cette maladie; par* **M. Baudrimont.** (Extrait.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Médecine et de Chirurgie.)

« Si la cause du choléra reste encore inconnue, il n'en est pas de même des altérations organiques que cette cause fait naître; l'étude de ces altérations permet que l'on se rende un compte suffisant des symptômes observés chez les cholériques, et m'a depuis longtemps conduit à penser qu'il serait possible de traiter cette maladie par l'emploi du bicarbonate de soude, qui s'oppose à la coagulation du sang.

» Voici, en quelques mots, le résumé du traitement que j'ai employé dès le début de l'épidémie de l'année 1832, traitement que j'ai vu toujours réussir quand il a été administré à temps :

» *A*. Bicarbonate de soude administré à l'intérieur, 4 à 10 grammes à la fois, soit par la bouche, soit en lavement lorsque le premier mode d'administration est impossible;

» *B*. Frictions sur toutes les parties du corps, mais principalement sur les membres, la poitrine et le trajet de la moelle épinière, faites avec un liniment formé de parties égales d'huile et d'ammoniaque liquide;

» *C*. Sinapismes aux membres inférieurs;

» Tisane de fleur de tilleul, bien chaude, contenant 4 grammes de bicarbonate de soude par litre.

» Un succès constant a couronné ce traitement. Il m'a réussi au plus fort de l'épidémie, et il a réussi dans les mains de tous ceux qui ont voulu en faire usage, médecins ou non....

» *A*. Le bicarbonate de soude peut être pris à haute dose, car il n'a rien

de vénéneux (1). Il en existe naturellement dans le sang de l'homme, et c'est à lui que ce liquide doit sa fluidité dans l'état normal. En effet, si l'on sature la soude du sang par un acide autre que le carbonique, ce fluide se coagule aussitôt, tandis que, si on lui ajoute un alcali, il perd la propriété de se coaguler. Mais, bien plus, la dissolution de bicarbonate de soude est absorbée par le canal intestinal lorsque aucune autre chose ne peut l'être; elle arrête les vomissements et la diarrhée si elle est prise à temps, et, chose inattendue et bien remarquable, elle produit ce dernier effet dans une foule de maladies autres que le choléra.

» *B*. L'ammoniaque ne produit qu'un faible effet sur la peau dans la période de l'asphyxie, mais elle se répand dans l'appartement où se trouve le cholérique; elle l'assainit au point de vue du choléra (2), et se trouve absorbée par la voie pulmonaire. Elle produit ainsi des effets utiles en allant chercher le sang jusque dans les vaisseaux capillaires du poumon.

» *C*. Les sinapismes aident la circulation à reprendre son cours normal en appelant, par une action énergique, la vitalité dans des parties éloignées des centres organiques. »

MÉDECINE. — *Emploi du sesquichlorure de fer dans le traitement du choléra. Ouverture d'un paquet cacheté déposé en décembre* 1853; *par* M. **Vicente.**

« Le 19 décembre 1853, j'ai déposé à l'Académie un pli cacheté sur le choléra. Les idées contenues dans ce Mémoire n'étant appuyées sur aucun fait, j'ai cru devoir le garder cacheté jusqu'à ce moment, que l'expérience personnelle a confirmé ma théorie ou, pour mieux dire, le traitement anticholérique que je conseillais à priori.

» Quelques cas de choléra ont été traités avec succès par ma méthode dans le courant de l'année, mais en nombre insuffisant pour fixer l'attention de l'Académie. Cependant, l'action puissante du *sesquichlorure de fer* contre les vomissements et la diarrhée cholériques a été constatée depuis par un praticien très-distingué de Paris, M. le docteur Caffe, ancien chef de

---

(1) Le bicarbonate de soude ne peut cependant être pris d'une manière continue, même à une dose peu élevée, parce qu'en saturant les acides de l'estomac, il pervertit la digestion et fait naître des accidents assez graves.

(2) Depuis 1832, ou au moins dans cette année, les ouvriers des fabriques de charbon animal, où il règne constamment des émanations ammoniacales, ont joui d'une immunité complète.

clinique à l'Hôtel-Dieu, rédacteur en chef du *Journal des Connaissances médicales pratiques et de pharmacologie, etc.*

» Si, aujourd'hui, je viens prier l'Académie de vouloir décacheter et s'occuper un instant de mon Mémoire, c'est parce que le *sesquichlorure de fer* a encore triomphé d'un cas de choléra foudroyant dans la personne de mon propre fils, enfant âgé de 7 ans.... »

Cette observation, que nous ne pouvons reproduire ici en entier, est résumée par l'auteur dans les termes suivants :

« Choléra algide foudroyant :

» Cessation rapide des évacuations alvines au moyen d'une solution de 2 $\frac{1}{2}$ grammes de sesquichlorure de fer dans 400 grammes d'eau, prise moitié en lavement, moitié en potion, dans l'espace de cinq heures.

» Guérison rapide sans aucune complication.

» Maintenant, considérant le choléra comme une hémorragie, mon traitement par le sesquichlorure de fer est à celle-ci comme la ligature est à l'ouverture d'une grosse artère. Si vous liez avant que blessé ait perdu une quantité donnée de sang, vous le sauvez; si vous arrivez trop tard, l'individu meurt malgré la ligature. Il faut donc employer mon traitement au début de la maladie, comme je l'ai fait avec mon fils; si j'avais hésité seulement pendant une heure à arrêter les évacuations, j'ai la conviction bien fondée qu'il aurait expiré dans mes bras en quelques heures.

» Je termine cette observation en priant l'Académie de vouloir bien nommer une Commission pour expérimenter les effets anticholériques du perchlorure de fer simple, et mieux s'il est sublimé ou à l'état de sesquichlorure.

» Voici la dose :

» Un lavement composé de 120 grammes d'eau et de 50 centigrammes de perchlorure de fer. (Le sublimé est préférable, mais il est six fois plus cher.)

» Une potion composée de 250 grammes d'eau et 2 grammes de perchlorure de fer sublimé.

» Pour en prendre une cuillerée à bouche d'heure en heure ou plus souvent, dans des cas foudroyants, comme celui de mon enfant.

» En même temps favoriser la réaction par les moyens connus; le vin de Malaga et le café noir sont excellents.

» Quand la réaction n'est pas franche, j'administre une pilule toutes les heures, composée d'*acide picrique*, 5 centigrammes et Q. S. d'extrait de gentiane. La dose est de douze pilules dans les vingt-quatre heures. A cette

dose de 60 centigrammes d'acide picrique et même à beaucoup moins, le malade devient jaune, couleur de citron, ce qui prouve que ce médicament a pénétré jusqu'aux dernières ramifications des capillaires. »

Conformément à la demande de M. *Vicente,* le paquet cacheté dont l'Académie avait accepté le dépôt dans la séance du 26 décembre 1853, est ouvert par M. le Président. La Note qui y était contenue est conforme à l'indication donnée par l'auteur, et renferme notamment les indications relatives à l'emploi du *sesquichlorure de fer* et de l'*acide picrique* dans le traitement du choléra.

CHIRURGIE. — *Nouveaux résultats obtenus de l'emploi de l'électricité comme agent de cautérisation dans le traitement de certaines affections chirurgicales; par* **M. Amussat fils.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Becquerel, Velpeau, Rayer.)

« En soumettant au jugement de l'Académie de nouveaux résultats obtenus à l'aide de l'électricité, je demande à lui faire connaître les modifications que j'ai fait subir à mes appareils.

» J'ai employé d'abord, pour obtenir le calorique électrique, des piles de Bunsen de 21 centimètres de hauteur, réunies en batterie au nombre de 3 à 15. Une batterie de 15 piles, avec l'acide nitrique du commerce et de l'eau acidulée marquant 15 degrés, permet de porter au rouge sombre un fil de platine du n° 27, d'un mètre de longueur. Mais pour obtenir une température plus élevée et nécessaire aux opérations, je me suis borné à ne donner au fil qu'une longueur de 20 à 25 centimètres. C'est l'appareil dont je me sers ordinairement.

» J'ai élevé à une température à peu près semblable un ruban de platine de 60 centimètres de longueur, de 3 millimètres de largeur et d'une épaisseur inférieure au n° 36 de la filière ordinaire. Depuis ma première communication, j'ai fait l'ablation d'une troisième tumeur carcinomateuse, siégeant dans la région mammaire, en faisant subir au manuel opératoire une modification consistant à péduculiser la tumeur avec un instrument d'acier, au lieu de le faire avec la main, comme dans les deux premières opérations. . . .

» J'ai cautérisé circulairement la base d'une tumeur hémorroïdale à l'aide d'une pince en ivoire dont les baguettes, articulées à l'une de leurs extrémités, sont traversées par un mince ruban de platine de 3 millimètres de large, fixé par un petit anneau à l'articulation de la pince.

» Mettant les deux extrémités du ruban de platine en rapport avec une batterie composée de 6 piles de Bunsen de 35 centimètres de hauteur, j'ai pratiqué la cautérisation circulaire de la base de la tumeur en quelques secondes. Cette opération pourrait se faire également avec 12 couples de Bunzen de 21 centimètres de hauteur et un ruban de platine très-mince. Pour apprécier la quantité de calorique électrique produit dans une étendue donnée, je me suis guidé sur l'éclat lumineux plus ou moins grand du fil ou du ruban de platine. Pour opérer la section des tissus, j'ai toujours cru avantageux d'imprimer au fil ou au ruban de platine un mouvement de va-et-vient semblable à celui d'une scie. »

PHYSIOLOGIE. — *De la phosphorescence des yeux des animaux et du phosphène dans l'homme; par* **M. Goupil.**

(Commissaires, MM. Flourens, Geoffroy-Saint-Hilaire, Milne Edwards.)

BOTANIQUE. — *Série graduée des familles de plantes : leur distribution rationnelle en onze classes, subdivisées par une nouvelle combinaison du nombre des étamines et des pistils; par* **M. Jonain.**

(Commissaires, MM. Brongniart, Montagne, Tulasne.)

M. Ferrero adresse de Turin une Note faisant suite à ses précédentes communications sur les *étoiles changeantes*.

M. Laugier, à l'examen de qui les précédentes Notes de M. Ferrero avaient été renvoyées, est invité à prendre connaissance de cette nouvelle communication.

M. Tiffereau, en soumettant au jugement de l'Académie un cinquième Mémoire sur la *transmutation des métaux*, exprime le désir que la Commission que l'Académie lui a déjà nommée, veuille bien venir prendre connaissance des expériences qu'il a entreprises sur *l'argent soumis à l'influence de la lumière solaire*.

(Renvoi à la Commission déjà nommée, qui se compose de M. Thenard, Chevreul et Dumas.)

M. Lapierre-Beaupré transmet les pièces qu'il avait précédemment annoncées, comme devant prouver l'efficacité du traitement qu'il emploie pour prévenir *la maladie de la vigne* ou en arrêter le développement.

(Renvoi à la Commission des maladies des végétaux.)

CORRESPONDANCE.

M. **Baudelocque** prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour la place vacante dans la Section de Médecine et de Chirurgie.

(Renvoi à la Section de Médecine et de Chirurgie.)

M. **Flourens**, en présentant au nom de l'auteur, *M. Martin-Saint-Ange,* un exemplaire d'un Mémoire (1) récemment couronné par l'Académie, lit les passages suivants de la Lettre d'envoi :

« Ce travail se compose de trois parties. La première comprend les recherches anatomiques et physiologiques sur les organes génito-urinaires chez les diverses espèces de Vertébrés indiquées par le programme. La deuxième fait connaître l'analogie des parties qui constituent les organes reproducteurs des deux sexes, établit le parallèle entre les appareils mâle et femelle et suit la marche de leur dégradation. La troisième enfin est relative aux déductions anatomiques, physiologiques et zoologiques qu'on peut tirer de l'étude approfondie de l'appareil reproducteur dans les cinq classes d'animaux vertébrés.

» Cette étude nouvelle des organes de la reproduction, demandée par l'Académie, renferme également des questions d'un autre ordre, qu'il était impossible d'en séparer, à savoir, si les organes urinaires font partie essentielle de l'appareil reproducteur; s'ils ont originairement les mêmes rapports et les mêmes connexions que chez l'adulte, et enfin si les corps de Wolf ou reins primitifs disparaissent chez tous les Vertébrés à un certain âge de la vie.

M. **Putegnat**, en adressant un exemplaire du travail qu'il vient de publier sur la « Thérapeutique de la syphilis chez les nouveau-nés et les enfants à la mamelle, » rappelle à l'Académie une demande qu'il lui a précédemment adressée, et la prie de vouloir bien, quand elle aura à nommer un Correspondant pour la Section de Médecine et de Chirurgie, le comprendre dans le nombre des candidats.

(Renvoi à la Section de Médecine et de Chirurgie.)

---

(1) *Étude sur l'appareil reproducteur dans les cinq classes d'animaux vertébrés, au point de vue anatomique, physiologique et zoologique;* par G.-J. Martin-Saint-Ange. (Extrait du tome XIV des *Mémoires des Savants étrangers.*)

CHIMIE ORGANIQUE. — *Action de l'iodure de phosphore sur la glycérine;* *par* **MM. M. Berthelot et S. de Luca.**

« I. Si l'on mélange 1 partie d'iodure de phosphore cristallisé et 1 partie de glycérine sirupeuse, une réaction très-vive ne tarde pas à se déclarer : un gaz se dégage, deux liquides distillent ; une partie de la matière reste dans la cornue.

» Le gaz est du propylène, C^6H^6.

» Les deux liquides sont de l'eau et du propylène iodé, C^6H^5I.

» La matière qui reste dans la cornue est formée de glycérine non décomposée, d'iode, d'une substance organique iodurée en petite quantité, d'acides oxygénés de phosphore et d'une trace de phosphore rouge.

» Voici dans quelles proportions relatives ces divers corps se produisent :

» 1°. Pour 1 équivalent d'iodure de phosphore et des poids variables de glycérine, on obtient 1 équivalent de propylène iodé et 4 équivalents d'eau.

» 2°. Pour obtenir 1 équivalent de propylène, il faut employer de 9 à 18 équivalents d'iodure de phosphore. La production du propylène est donc d'une importance secondaire relativement à celle du propylène iodé.

» 3°. La matière restée dans la cornue varie de nature avec les proportions relatives d'iodure de phosphore et de glycérine. Si l'on fait réagir, sur 100 parties d'iodure, 100 parties ou plus de glycérine, les produits sont ceux indiqués plus haut; la glycérine, avec ses caractères et sa composition, en forme la plus grande masse.

» Vient-on à employer, pour 100 parties d'iodure de phosphore, 64 parties seulement de glycérine, ou moins, ce qui reste dans la cornue se trouve formé par une substance noire, fixe, insoluble dans les divers dissolvants.

» Le point vers lequel s'opère ce changement dans la réaction répond à peu près aux rapports suivants : 2 équivalents de glycérine pour 1 équivalent d'iodure de phosphore.

» 4°. La moitié de l'iode n'a pas concouru à la formation du propylène iodé; cet iode se trouve dans la cornue sous diverses formes; il peut être regardé comme s'y trouvant presque en totalité à l'état libre.

» D'après ces diverses déterminations, la réaction principale qu'exerce l'iodure de phosphore sur la glycérine paraît devoir se représenter par l'équation suivante :

$$PI^2 + 2C^6H^8O^6 = C^6H^5I + 4HO + I + (C^6H^8O^6 + PO^3 - HO)\ (*).$$

» La production du propylène iodé est due à une action réductrice exercée par l'iodure de phosphore sur l'oxygène de la glycérine.

» II. Nous avons soumis à une étude spéciale les deux produits essentiels de cette réaction : le propylène iodé et le propylène.

» Le *propylène iodé*, C^6H^5I, forme la presque totalité du composé volatil. Pour l'obtenir pur, on distille ce composé et on recueille séparément ce qui passe à 101 degrés.

» C'est un liquide insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool et dans l'éther, doué d'une odeur éthérée, puis alliacée. Il se colore rapidement par l'action de l'air et de la lumière, et répand alors des vapeurs extrêmement irritantes.

» Sa densité est égale à 1,789 à 16 degrés.

» Ce corps présente diverses réactions intéressantes dont nous poursuivons l'étude. En voici quelques-unes :

» L'ammoniaque aqueuse, au bout de 40 heures d'action à 100 degrés, décompose entièrement le propylène iodé. Si l'on distille avec de la potasse les produits de cette réaction on obtient un alcali fort volatil et soluble dans l'eau dont l'odeur rappelle à la fois l'ammoniaque et la marée ; cet alcali forme un chlorhydrate soluble dans l'alcool absolu et déliquescent, ainsi qu'un sel de platine cristallin, soluble dans l'eau bouillante.

» La composition de cet alcali se représente par la formule C^6H^9Az. D'après son analyse, ses propriétés et son origine, cet alcali paraît être de la *propylammine*.

» L'acide nitrique fumant détruit instantanément le propylène iodé, en précipitant l'iode.

» L'acide sulfurique, sans action à froid, le charbonne à chaud, en développant une petite quantité de propylène.

(*) La parenthèse représente les acides oxygénés du phosphore, mélangés et combinés avec l'excès de glycérine. Cette glycérine peut être isolée en traitant le mélange par l'oxyde de plomb.

» Si l'on introduit du propylène iodé dans une fiole contenant un peu de zinc et d'acide sulfurique dilué et si l'on chauffe légèrement, le propylène iodé est décomposé et le gaz qui se dégage renferme un quart de propylène,

$$C^6 H^5 I + 2 Zn + HO = C^6 H^6 + Zn I + Zn O.$$

» Ce procédé permet d'obtenir le propylène au moyen du propylène iodé, c'est-à-dire de substituer l'hydrogène à l'iode.

» Cette substitution inverse peut être réalisée d'une manière plus complète et plus avantageuse en faisant intervenir les affinités toutes spéciales du mercure pour l'iode.

» En effet, si l'on place dans une éprouvette sur le mercure un peu de propylène iodé, d'eau et d'acide sulfurique, ou mieux d'acide chlorhydrique concentré, le mercure s'attaque, et un gaz ne tarde pas à se dégager. La réaction continue d'elle-même jusqu'à destruction complète du propylène iodé. On peut ainsi transformer en propylène jusqu'aux $\frac{9}{10}$ du propylène iodé. La réaction est la suivante :

$$C^6 H^5 I + H Cl + 4 Hg = C^6 H^6 + Hg^2 Cl + Hg^2 I.$$

» Elle permet d'obtenir en abondance le gaz propylène à peine connu jusqu'à ce jour.

» Le *propylène*, $C^6 H^6$, peut être préparé à l'état de pureté soit en recueillant le gaz dégagé au moyen de la réaction de la glycérine sur l'iodure de phosphore, soit en faisant réagir sur le propylène iodé le mercure et l'acide chlorhydrique.

» Ce gaz nous paraissant destiné à être étudié dans les cours et dans les laboratoires, en raison de la facilité de sa production, nous croyons devoir en indiquer rapidement la préparation.

» On prépare l'iodure de phosphore par la méthode de M. Corenwinder, en dissolvant dans le sulfure de carbone 25 grammes de phosphore et 200 grammes d'iode, et évaporant le dissolvant dans un courant d'acide carbonique sec. On prend alors 50 grammes d'iodure de phosphore (PI^2) et 50 grammes de glycérine sirupeuse (glycérine du commerce purifiée et évaporée jusqu'à 160 degrés); on mêle le tout dans une cornue tubulée. On commence la réaction à l'aide d'une légère chaleur. Dans le récipient refroidi se condensent environ 30 grammes de propylène iodé.

» Ce produit brut introduit dans un petit ballon avec 150 grammes de mercure et 50 à 60 grammes d'acide chlorhydrique fumant, ne tarde pas à

dégager du propylène, surtout avec le concours initial d'une très-légère chaleur. On obtient par là 3 litres environ de gaz propylène.

$10^v,0$ de propylène analysé par détonation ont fourni :
$30^v,4$ d'acide carbonique, en absorbant
$45^v,2$ d'oxygène.

» D'après la formule C^6H^6,

$10^v,0$ de ce gaz doivent fournir :
$30^v,0$ d'acide carbonique, en absorbant
$45^v,0$ d'oxygène.

» Ce gaz est absorbé par l'acide sulfurique fumant ou concentré;

» L'acide acétique cristallisable en dissout 5 volumes;

» Le protochlorure de cuivre en solution acide en dissout 1 volume et demi;

» Le brome l'absorbe en s'y combinant.

» Si l'on introduit un peu d'iode dans un flacon rempli de propylène, et si l'on expose le mélange au soleil pendant une heure, il s'y forme rapidement un liquide très-lourd que l'on purifie en l'agitant avec un peu de potasse.

» Ce liquide est l'*iodure de propylène*, $C^6H^6I^2$.

» Récemment préparé, il est incolore et possède une odeur éthérée; mais l'action de l'air et surtout de la lumière le colorent rapidement : il exerce alors une action extrêmement irritante sur les yeux.

» Sa densité est égale 2,490 à 18°,5. Refroidi à — 10, il demeure liquide. La chaleur le décompose.

» Chauffé avec de la potasse et de l'alcool, il se décompose en reproduisant en abondance du propylène doué des mêmes propriétés que le propylène primitif. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Action de l'acide iodhydrique sur la glycérine; par* **MM. M. Berthelot** *et* **S. de Luca.**

« La glycérine, saturée de gaz iodhydrique, et maintenue en vase clos à 100 degrés pendant quarante heures, puis traitée par la potasse et par l'éther, fournit un liquide iodé particulier, l'*iodhydrine*.

» C'est un liquide doré, sirupeux, dissolvant $\frac{1}{5}$ de son volume d'eau, toutefois insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool, d'un goût sucré, fixe, mais brûlant sans résidu en dégageant des vapeurs d'iode. Sa densité est égale à 1,783.

» L'analyse fournit des nombres à peu près constants dans les diverses préparations. Ces nombres peuvent se représenter par la formule

$$C^{12}H^{11}IO^{6}.$$

On aurait d'ailleurs,

$$2\,C^{6}H^{8}O^{6} + HI = C^{12}H^{11}IO^{6} + 6HO.$$

» Traitée par la potasse à 100 degrés, l'iodhydrine se décompose avec une extrême lenteur. Elle fournit par là, d'une part, une substance analogue ou identique avec la glycérine et l'iodure de potassium; de l'autre, un liquide exempt d'iode, soluble dans l'éther, assez volatil. Une analyse de ce produit a fourni des nombres correspondant à la formule

$$C^{6}H^{5}O^{3}.$$

D'ailleurs,

$$C^{6}H^{8}O^{6} = C^{6}H^{5}O^{3} + 3HO.$$

» Il serait possible que l'iode renfermé dans l'huile de foie de morue et dans les huiles analogues s'y trouvât sous forme d'iodhydrine ou d'un composé semblable. »

PHYSIOLOGIE. — *Mémoire sur la cessation des mouvements inspiratoires provoqués par l'irritation du nerf pneumogastrique;* par M. **Budge.**

« Il y a quelques années que MM. *Weber* frères et moi avons découvert, chacun de notre côté, que par l'*irritation* des deux nerfs pneumogastriques le mouvement du cœur cesse promptement; j'ai en outre observé que le même effet a lieu par l'irritation d'un seul nerf pneumogastrique. Maintenant j'ai trouvé qu'en irritant au cou les deux nerfs ou un seul, on peut causer également une cessation des *mouvements inspiratoires*. Si l'on met à nu, d'un côté du cou, le nerf en question sur un lapin bien éthérisé, et rendu ainsi parfaitement insensible, qu'alors on l'isole par un morceau de verre et qu'on le galvanise, tous les mouvements inspiratoires cessent presque au moment même où se produit l'irritation; les narines ne se dilatent plus, le thorax ne s'élève plus, et l'abdomen n'est plus poussé en avant. Au contraire, les organes respiratoires sont dans le même état que pendant l'*expiration;* ce qui se montre par les narines contractées, par la glotte fermée, par les muscles abdominaux retirés (1). Aussitôt qu'on cesse

(1) Par suite de la même irritation les gros et les menus intestins sont agités de mouvements qu'on peut observer lorsque, par une incision de la peau, on a mis a nu les muscles abdominaux.

d'irriter, le mouvement de la respiration recommence de nouveau. Mais si l'on continue à galvaniser le nerf pendant quelque temps, la respiration recommence malgré la continuation de l'irritation. Le même phénomène a aussi lieu pour les battements du cœur, quand on les a suspendus par le même moyen.

» La durée de la cessation des mouvements inspiratoires pendant l'irritation du nerf pneumogastrique diffère selon l'âge des animaux. Je les ai vus s'arrêter chez les jeunes lapins, quinze, et même vingt-quatre secondes; chez les chiens très-jeunes, environ vingt-cinq secondes; chez les lapins âgés, de six à trois secondes.

» Coupe-t-on un nerf pneumogastrique et irrite-t-on le bout périphérique, les battements du cœur cessent, mais les mouvements respiratoires continuent; si ensuite on irrite le bout central, les mouvements inspiratoires cessent, tandis que les battements du cœur continuent.

» Quand j'ai affaibli le courant galvanique, je n'ai jamais observé un accroissement de la respiration; quelquefois même c'était l'effet contraire qui se produisait; ainsi j'ai compté dans un lapin avant l'irritation, dans un intervalle de quinze secondes, cinquante-quatre respirations, et pendant l'irritation, trente-deux.

» C'est un fait bien connu que, si le nerf pneumogastrique est coupé d'un côté, le ligament arythénoïde inférieur du même côté ne montre plus de mouvement pendant la respiration. Il ne revient pas non plus par l'irritation du nerf; mais le ligament arythénoïde inférieur du côté opposé, où le nerf est encore entier, s'approche de l'autre et reste dans cet état pendant l'irritation; ce qui montre que le muscle arythénoïde du côté opposé se contracte (1). Si l'on coupe les deux nerfs et que l'on irrite le bout central de l'un d'eux, tous les mouvements respiratoires cessent ou plutôt restent dans l'action d'expiration, à l'exception des mouvements de la glotte. Pour les deux nerfs phréniques et la moelle épinière, quand on l'a coupée entre la première et la deuxième vertèbre, la respiration est accusée seulement par les mouvements de la face. Si l'on irrite le nerf pneumogastrique après cette opération, les mouvements de la face cessent aussi pendant l'irritation.

» De ces observations on peut conclure que l'irritation du nerf pneumogastrique au cou, ou plutôt l'irritation des fibres centripètes de ce nerf, excite les mouvements expiratoires, et l'on voit à quoi il faut s'en tenir sur

---

(1) La contraction des muscles arythénoïdes est dépendante du nerf récurrent.

la supposition que l'inspiration serait causée au moyen du nerf pneumogastrique. Ces expériences font encore comprendre comment les nerfs pneumogastriques étant coupés, l'expiration passive (c'est-à-dire celle qui a lieu par l'expansion du diaphragme et des muscles intercostaux) continue, tandis que l'expiration active cesse. C'est pour cela que les animaux sur lesquels on a coupé les deux nerfs pneumogastriques meurent au bout d'un temps plus ou moins long par l'effet des gaz nuisibles (acide carbonique) qui ne sortent pas par l'expiration; c'est un point que je traiterai dans un prochain Mémoire. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Sur la production de l'opium indigène.* (Extrait d'une Note de M. **Decharmes.**)

« On a reconnu depuis longtemps, en clinique, que l'efficacité d'un opium dépend de la proportion de morphine qu'il contient. Les meilleurs opiums que le commerce nous apporte à grands frais de Smyrne, de Constantinople, etc., ne renferment que 5 à 9 pour 100 de cet alcaloïde. Le pavot cultivé dans le nord de la France, sous le nom d'œillette, donne l'opium le plus riche en morphine, car il n'en contient jamais moins de 13 pour 100 et quelquefois jusqu'à près de 18 pour 100.

» Mais, tout en accordant une grande supériorité à l'opium d'œillette sur ceux du Levant, relativement à sa teneur en morphine ainsi qu'à ses bons effets en thérapeutique, on a regardé jusqu'ici ce produit comme trop peu abondant pour que sa valeur commerciale couvrît les frais d'exploitation. C'est là une erreur que nous nous proposons de rectifier par des chiffres résultant d'expériences précises. Nous entrerons dans quelques détails indispensables, car toute la question de l'opium indigène est dans le prix de revient, de la main-d'œuvre.

» Ces données numériques nous ont été fournies par un habile pharmacien d'Amiens, ex-préparateur de chimie au cours industriel de Rouen, M. Bénard.

» Les expériences de M. Bénard ont été faites à Amiens (en 1854), du 4 au 14 août (elles auraient pu commencer dès le 25 juillet). En travaillant de deux à trois heures par jour, il a incisé, en quatorze heures, 2752 capsules de pavot, et recueilli 109 grammes de suc opiacé. Pendant cinq jours (de douze heures), un ouvrier l'a remplacé et a incisé 12000 têtes sur lesquelles il a ramassé 322 grammes seulement de ce même suc. Ainsi, en soixante-quatorze heures (ou 6 $\frac{1}{2}$ jours), 14752 capsules ont été incisées

et ont fourni 431 grammes de suc laiteux qui, après dessiccation complète, se sont réduits à 205 grammes d'opium.

» L'analyse de cet opium a donné 14,75 pour 100 de morphine, tandis que ceux du commerce n'en contiennent que 8 à 9 au plus. Malgré cette énorme différence, en comptant l'opium indigène au même prix que l'opium exotique, c'est-à-dire à 50 francs le kilogramme (ce prix s'élève de jour en jour), la valeur des 205 grammes sera de $10^{f},25$. Les 6 $\frac{1}{2}$ jours d'ouvriers, à $1^{f},25$ par jour, font $7^{f},75$: donc il y a encore un bénéfice total de $2^{f},50$ ou d'environ $0^{f},40$ par jour d'ouvrier.

» D'après ces données, et en tenant compte de l'étendue de terrain exploité, il résulterait qu'un hectare d'œillette contenant environ un million de têtes (bonne culture) exigerait, pour l'extraction de l'opium de chaque capsule, 408 journées d'ouvriers, ce qui produirait $28^{kil},800$ de suc opiacé, se reduisant, après dessiccation, à $13^{kil},698$ d'opium; mettons, pour plus de sûreté, $13^{kil},500$. Mais, comme on peut inciser deux fois chaque tête et recueillir une nouvelle et même quantité d'opium sans nuire à la graine, on peut porter à 816 le nombre de jours d'ouvriers nécessaires à l'exploitation d'un hectare d'œillette. Le produit de ces deux opérations serait de 27 kilogrammes d'opium ayant une valeur de 1350 francs; le prix des 816 journées, à $1^{f},25$, étant de 1020 francs, il reste pour bénéfice net 330 francs. Ce chiffre est certainement un minimum qu'il ne sera pas difficile de dépasser. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Description de l'aurore boréale vue à l'Observatoire de Paris, le 26 septembre 1854; par* **M. Ch. Dien** (1).

« L'existence du brillant phénomène me fut révélée par une lueur rouge qui éclaira subitement le champ de ma lunette dirigée vers la constellation du Dragon; je portai immédiatement mes regards de ce côté, et je vis le ciel, près de l'horizon, comme embrasé par un vaste incendie: cela eut lieu seulement quelques secondes avant la complète manifestation des apparences singulières dont je vais essayer d'indiquer le véritable aspect.

» Pour moi, l'aurore boréale s'est montrée dans toute sa splendeur à 14 heures précises : à cet instant, au milieu d'une éclatante lumière pourpre (s'étendant dans un espace de plus de 30 degrés à l'ouest du méridien inférieur et s'élevant de l'horizon vers les étoiles du Dragon), des rayons brillants de coloration rouge-jaunâtre étaient immobiles et rangés verticale-

(1) Cette Note est adressée, au nom de M. *Le Verrier* absent, par M. *Yvon Villarceau*.

ment, comme les tuyaux d'un jeu d'orgue, au-dessous des étoiles β et γ du Dragon ; un peu plus près du méridien, sous les étoiles θ et ι de la même constellation, d'autres rayons, de forme également cylindrique, parurent simultanément : les uns semblaient fixes et les autres mobiles ; trois de ces derniers se déplaçaient dans le sens de leur longueur : l'un surtout était très-remarquable par l'amplitude de son mouvement comparable à celui d'un piston de machine à vapeur dont l'élévation ou bien l'abaissement aurait lieu verticalement en deux secondes.

» Dès que la lumière pourpre fut exempte d'agitation, bien qu'elle restât toujours très-éclatante, j'ai entrepris de l'observer avec la lunette dont j'ai déjà parlé (11 centimètres d'ouverture). Alors, au milieu de sa plus vive intensité et près de l'horizon, il me fut possible de distinguer parfaitement les étoiles de quatrième grandeur σ, τ et υ de la constellation d'Hercule.

» Après cet examen, qui a duré au plus deux minutes, la lumière, toujours très-rouge et située sous les étoiles du Dragon, s'est ensuite rapidement abaissée et s'est étendue de la manière la plus considérable, c'est-à-dire depuis β du Cygne à l'ouest, jusqu'au delà de l'étoile Procyon du petit Chien, alors située près de l'horizon à l'est, ce qui comprend environ 200 degrés. Il est à remarquer que, sous l'étoile η de la grande Ourse alors fort voisine du méridien, aucune lumière ne s'est produite, bien que le ciel fût très-pur et sans aucun nuage. A $14^{h}\ 30^{m}$, il ne restait plus de trace de ce remarquable phénomène. »

GÉOLOGIE. — *Des moules ou des empreintes laissées par les coquilles des temps actuels sur les sables marins ; par* **M. Marcel de Serres**. (Extrait.)

« Dans les différents Mémoires que j'ai présentés à l'Académie sur la *pétrification des coquilles* dans le sein de l'Océan et de la Méditerranée, j'ai à peu près uniquement appelé son attention sur la conversion souvent complète de ces corps organisés en carbonate de chaux cristallin. Il ne m'avait pas été donné jusqu'à présent d'observer des empreintes ou, si l'on veut, des moules laissés par les coquilles actuelles sur les sables où elles avaient été fixées avant leur destruction totale; enfin j'ai été assez heureux pour rencontrer plusieurs moules ou empreintes des coquilles actuelles sur les sables durcis, rejetés sur les côtes de la Méditerranée. La localité où ces empreintes ont été trouvées, la côte de Balavas, est une localité bien connue de ceux qui prennent des bains de mer dans les environs de Montpellier.

» Les moules extérieurs que nous y avons observés, ont été opérés par les valves du *Cardium tuberculatum* dont les côtes saillantes et les sillons profonds ont été parfaitement traduits par les sables durcis; ils en représentent exactement les formes. Il en est de même de ceux qui se sont modelés sur les valves de la *Cytherea chione;* seulement, au lieu d'avoir leur surface inégale, elle est au contraire unie et polie, comme celle de la Cythérée dont ils ont pris l'empreinte....

» Le même échantillon où se montrent les moules, nous a offert un fait non moins curieux : une valve d'un autre individu de la même espèce de *Cardium* nous a permis de reconnaître comment s'est opérée la substitution de la matière calcaire qui en compose les valves avec une substance nouvelle qui est ici des sables marins (*Arena mobilis*, Linné). Dans les parties où la décomposition de la coquille n'a pas eu lieu, la substance calcaire existe intacte, tandis que dans celles en partie altérées le carbonate de chaux a été remplacé par des molécules sablonneuses qui en ont pris en quelque sorte la structure. Les côtes des *Cardium* ont conservé après cette substitution leur saillie et leurs formes. Elles offrent en effet les mêmes dispositions et la même structure que la portion de la coquille où une pareille transformation ne s'est pas opérée. Il s'est seulement produit dans ce phénomène un changement dans la nature de la coquille, mais nullement dans ses caractères extérieurs.

» Les sables ainsi agrégés, et qui représentent exactement la structure de la coquille, paraissent devoir la solidité qu'ils ont acquise, au ciment qui en a réuni les molécules en même temps qu'au carbonate de chaux dont ils ont été pénétrés. L'excès de ce carbonate s'est précipité sur les moules que l'on pourrait appeler extérieurs, puisqu'ils se sont formés sur la partie externe de la coquille. Il s'y est déposé en cristaux souvent déterminables, qui se rapportent pour la plupart à la variété inverse d'Haüy. Les cristaux sont, du reste, assez communs dans l'intérieur des coquilles en partie pétrifiées, et au milieu des sables qui ont été, pour les molécules du carbonate calcaire, comme des centres d'attraction. Du moins, on ne les observe pas ailleurs, et ils ne se montrent jamais que dans de pareilles conditions. Les cristaux de ce sel, ordinairement translucides, se rapportent presque tous aux mêmes formes cristallines, et leurs nuances sont généralement uniformes. Elles sont constamment d'un jaune pâle légèrement miellé.

» Nous avons comparé les moules extérieurs produits de nos jours avec ceux du monde ancien, et nous n'avons pas trouvé entre eux des différences essentielles, malgré la diversité des époques auxquelles ils ont été

opérés. Les empreintes ou les moules extérieurs que les mollusques actuels laissent sur les sables ne sont, en quelque sorte, qu'une répétition ou plutôt une continuation de l'une des conditions d'un phénomène commun aux deux grandes périodes de l'histoire de la Terre. »

M. **Marcel de Serres** demande l'autorisation de reprendre un Mémoire qu'il avait présenté au concours pour le prix concernant la *distribution des restes organiques fossiles dans les différentes couches de terrain de sédiment*.

L'Académie ayant eu récemment à se prononcer sur une demande semblable, l'autorisation demandée est accordée sans discussion.

MM. **Briot** et **Bouquet** demandent et obtiennent l'autorisation de reprendre un Mémoire qu'ils avaient précédemment présenté, et qui n'a pas encore été l'objet d'un Rapport.

Les auteurs se proposent de faire quelques additions à ce travail qui a pour titre : « Recherches sur les fonctions définies par les équations différentielles, » et de le soumettre de nouveau au jugement de l'Académie.

M. **Cailliaud** demande et obtient de même l'autorisation de reprendre deuxNotes qu'il avait adressées, l'une en 1851, l'autre en 1854, relativement à la *perforation des pierres par les Pholades*. Les pièces d'histoire naturelle qui accompagnaient ces communications lui seront également remises.

M. **Kölliker** adresse ses remercîments à l'Académie, qui dans la séance du 30 janvier dernier lui avait décerné un prix pour son « Anatomie des tissus de l'homme » et son « Manuel de l'anatomie générale de l'homme. » M. Kölliker fait connaître les motifs qui l'ont empêché de transmettre plus tôt à l'Académie le témoignage de sa reconnaissance.

M. **Briois**, à l'occasion d'une communication récente de M. Béchamp, concernant l'*action de l'acide acétique sur la fécule,* annonce qu'il a consigné les mêmes faits dans un paquet cacheté déposé le 29 août 1853, et dont il demande aujourd'hui l'ouverture.

Le paquet ouvert renferme la Note suivante :

« J'ai l'honneur d'informer l'Académie que je viens d'établir un système » de dosage de la fécule, basé sur la propriété que possèdent quelques » acides (entre autres les acides acétique et tartrique), de dissoudre à

» chaud la fécule sans l'altérer, ce qui permet ensuite de la précipiter soit » par l'alcool, soit en saturant l'acide par certaines bases. »

M. Vallée adresse une copie de deux de ses Mémoires sur la *vision*, qui ont été jugés dignes de paraître dans le *Recueil des Savants étrangers*, et auxquels il a fait subir les modifications qu'avait indiquées la Commission, en demandant à l'Académie l'impression de ce travail. Les Mémoires modifiés ont reçu, sous leur nouvelle forme, l'approbation de la Commission qui avait fait le Rapport.

M. Grar, président de la Société d'Agriculture, Sciences et Arts de Valenciennes, prie l'Académie de vouloir bien comprendre cette Société dans le nombre de celles auxquelles elle accorde les *Comptes rendus* hebdomadaires de ses séances.

(Renvoi à la Commission administrative.)

M. Sorbier s'adresse à l'Académie, dans l'espoir d'obtenir par sa bienveillante intervention les moyens de se procurer de la graine de *vers à soie du ricin*. Il pense que l'expérience qu'il a acquise dans cette branche de l'Économie rurale, et les soins qu'il donnait aux nouvelles éducations, contribueraient peut-être à hâter, pour le pays qu'il habite, la propagation d'une espèce utile.

Cette Lettre est renvoyée à M. Milne Edwards, avec prière de la transmettre à l'Administration du Muséum, qui a déjà fait quelques distributions de la graine de l'*Attacus cynthia* à des personnes jugées propres à en faire bon usage.

M. Maizière, auteur de diverses Notes successivement présentées à l'Académie qui n'avait pas cru devoir les renvoyer à l'examen d'une Commission, adresse aujourd'hui les *épreuves* d'un opuscule qu'il prépare pour la publication et qu'il se propose d'envoyer au concours pour un des prix décernés annuellement. Il souhaiterait obtenir un jugement sur cet ouvrage, dans sa forme actuelle, afin de pouvoir le modifier d'après les observations qui lui seraient faites avant sa publication définitive.

Cette demande ne peut être prise en considération.

La séance est levée à 5 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 9 octobre 1854, les ouvrages dont voici les titres :

Dangers des Chemins de fer, et des moyens d'y remédier; par M. G. REDON-DEZEIMERIS. Bordeaux, 1854; in-12.

Découverte du principe de la Maladie de la vigne, et des moyens préventifs ou curatifs contre cette maladie; par M. CAZENAVE; broch. in-4°.

Société aérostatique et météorologique de France. Exposé des motifs qui, selon la proposition de M. le vicomte Taillepied de la Garenne, adopté dans la séance du 10 *mars, doivent guider la Réunion dans le choix des éléments d'une expérimentation préliminaire;* ½ feuille in-8°.

Notice sommaire relative aux Éléments d'un projet de navigation aérienne, en dehors des conditions expérimentées jusqu'à ce jour. (Communication destinée à la *Société aérostatique et météorologique de France; par* M. le vicomte TAILLEPIED DE LA GARENNE, l'un de ses vice-présidents); ½ feuille in-4°.

Ces deux opuscules sont accompagnés de plusieurs pièces manuscrites, copies de celles que l'auteur a adressées à l'Empereur, à M. le Ministre de l'Intérieur, et à M. le Directeur de l'École de Pyrotechnie de Metz.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux arts et à l'industrie, fondée par M. B.-R. DE MONFORT, *rédigée par* M. l'abbé MOIGNO; 3e année; Ve volume; 14e livraison; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique. Moniteur de la Propriété et de l'Agriculture, fondé en 1837 *par* M. le Dr BIXIO, *publié sous la direction de* M. BARRAL; 4e série; tome II; n° 19; 5 octobre 1854; in-8°.

La Presse littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; 3e année; 2e série; 28e livraison; 5 octobre 1854; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi. Journal des Sciences médicales pratiques; publié par M. le Dr LOUIS SAUREL; tome VII; n° 6; 30 septembre 1854.

Intorno... *Mémoire sur quelques transformations d'intégrales multiples; par* M. AUG. GENOCCHI. Rome, 1853; broch. in-8°.

Intorno... *Lettre de* M. V. NANNUCCI *à M. B. Boncompagni, sur quelques Traités manuscrits d'Arithmétique et de Géométrie existant à la Bibliothèque Riccardienne de Florence;* broch. in-8°.

Rapido... *Coup d'œil rapide sur le Choléra-morbus; par* M. G. CAPONE, $\frac{1}{2}$ feuille in-8°.

L'Ateneo italiano... *L'Athenæum italien;* n° 12; 15 septembre 1854; in-8°.

Memorial... *Mémorial des Ingénieurs;* 9e année; n° 8; août 1854; in-8°.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université et de l'Académie royale des Sciences de Göttingue;* n° 12; 14 août 1854; in-8°.

Gazette des hôpitaux civils et militaires; nos 117 à 119; 3, 5 et 7 octobre 1854.

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie; n° 53; 6 octobre 1854.

Gazette médicale de Paris; n° 40; 7 octobre 1854.

L'Abeille médicale ; n° 28; 5 octobre 1854.

La Lumière. Revue de la Photographie; 4e année; n° 40; 7 octobre 1854.

La Presse médicale; n° 40; 7 octobre 1854.

L'Athenæum français. Revue universelle de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; 3e année; n° 40; 7 octobre 1854.

Le Moniteur des hôpitaux, rédigé par M. H. DE CASTELNAU; nos 118 à 120; 3, 5 et 7 octobre 1854.

L'Académie a reçu, dans la séance du 16 octobre 1854, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre 1854; n° 15; in-4°.

Institut impérial de France. Académie des Beaux-Arts. Séance publique annuelle du samedi 7 octobre 1854, présidée par M. FORSTER; in-4°.

Rapport sur les Tapisseries et les Tapis des Manufactures nationales, fait à la Commission française du Jury international de l'Exposition universelle de Londres; par M. CHEVREUL. Paris, 1854; broch. in-8°.

Dulong de Rouen, sa Vie et ses Ouvrages; par MM. J. GIRARDIN et CH. LAURENS. Rouen, 1854; broch. in-8°.

Étude de l'Appareil reproducteur dans les cinq classes d'Animaux vertébrés, au point de vue anatomique, physiologique et zoologique, par M. G.-J. MARTIN-SAINT-ANGE. Paris, 1854; in-4°. (Extrait du tome XIV du *Recueil des Savants étrangers.*)

Monographie de la hernie du cerveau et de quelques lésions voisines; par M. A. SPRING. Bruxelles, 1853; in-4°.

Traité d'Anatomie descriptive et d'Histologie spéciale; par M. E.-M. VAN KEMPEN. Louvain, 1854; 1 vol. in-8°.

Manuel d'Anatomie générale; par le même. Louvain, 1851; in-8°.

Ces deux ouvrages sont adressés au concours *Montyon*, Médecine et Chirurgie.

Histoire et Thérapeutique de la Syphilis des nouveau-nés et des enfants à la mamelle; par M. PUTEGNAT (de Lunéville). 1854; in-8°.

Traité d'Arithmétique théorique et pratique, en rapport avec les nouveaux Programmes d'enseignement; par le R. P. FATON. Paris, 1854; in-12.

De l'Action exercée sur les roches par les Mollusques perforants, et des Moyens de distinguer cette action des effets produits par les agents extérieurs, avec une Note additionnelle à ce Mémoire; par M. MARCEL DE SERRES. Montpellier, 1854; broch. in-4°.

Nouvelles Observations sur la culture et la maladie de la pomme de terre; par M. V. CHATEL; broch. in-8°.

Maladie de la Vigne, du Cerisier, du Noyer, du Mûrier, etc.; par le même; $\frac{3}{4}$ de feuille in-8°.

Note sur quelques Mylabres employés avec succès à Pondichéry pour remplacer la Cantharide; par M. F.-E. GUÉRIN-MÉNEVILLE; $\frac{1}{4}$ de feuille in-8°.

Bulletin de l'Académie impériale de Médecine, rédigé sous la direction de MM. F. DUBOIS (d'Amiens), secrétaire perpétuel, *et* GIBERT, secrétaire annuel; tome XIX; n° 24; 30 septembre 1854; in-8°.

Bulletin de la Société de Géographie, rédigé par la Section de publication et par MM. CORTAMBERT et MALTE-BRUN; 4e série; tome VIII; nos 44 et 45; août et septembre 1854; in-8°.

Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale. Programmes des prix proposés pour être décernés dans les années 1851, 1856, 1860 et 1865; in-4°.

Annales de l'Agriculture française, ou Recueil encyclopédique d'Agriculture, publié sous la direction de MM. LONDET et L. BOUCHARD; 5e série, tome IV, n° 7; 15 octobre 1854; in-8°.

Annales forestières et métallurgiques; 10 et 25 septembre 1854; in-8°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux arts et à l'industrie, fondée par M. B.-R. DE MONFORT, *rédigée par* M. l'abbé MOIGNO; 3e année; Ve volume; 15e livraison; in-8°.

Journal de Mathématiques pures et appliquées, ou Recueil mensuel de

Mémoires sur les diverses parties des Mathématiques, publié par M. JOSEPH LIOUVILLE; juillet et août 1854; in-4°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; n° 1; 10 octobre 1854; in-8°.

L'Agriculteur praticien. Revue de l'agriculture française et étrangère; n° 1; septembre 1854; in-8°.

La Presse littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; 3ᵉ année; 2ᵉ série; 29ᵉ livraison; 15 octobre 1854; in-8°.

Nouveau Journal des Connaissances utiles; 2ᵉ année, n° 6; 10 octobre 1854; in-8°.

Nouvelles Annales de Mathématiques. Journal des candidats aux Écoles Polytechnique et Normale, rédigé par MM. TERQUEM *et* GERONO; octobre 1854; in-8°.

Répertoire de Pharmacie. Recueil pratique rédigé par M. BOUCHARDAT; octobre 1854; in-8°.

Revue de Thérapeutique médico-chirurgicale; n° 20; 15 octobre 1854; in-8°.

Revue thérapeutique du midi. Journal des Sciences médicales pratiques, publié par M. le Dʳ LOUIS SAUREL; n° 7; 15 octobre 1854; in-8°.

Rapporto... *Rapports et Observations concernant le traitement des enfants affectés de crétinisme, recueillis dans l'hospice Victor-Emmanuel, de la ville d'Aost; publié par* M. L. CIBRARIO; broch. in-4°.

Astronomical... *Observations astronomiques, magnétiques et météorologiques, faites à l'Observatoire royal de Greenwich, pendant l'année* 1852, *sous la direction de* M. G. BIDDEL AIRY. Londres, 1853; in-4°.

Proceedings... *Procès-verbaux de la Société royale de Londres;* vol. VII, n° 6; in-8°.

Address... *Discours prononcé à la Séance annuelle de la Société royale géographique, le 22 mai* 1854; *par* M. le comte DE ELLESSMERE, président. Londres, 1854; broch. in-8°.

Denkschriften... *Mémoires de l'Académie impériale de Vienne. Classe des Sciences mathématiques et naturelles*; tome VII. Vienne, 1854; in-4°.

Denkschriften... *Mémoires de la même Académie. Classe de Philosophie et d'Histoire*; tome V. Vienne, 1854; in-4°.